

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta  
za gradbeništvo  
in geodezijo



Jamova cesta 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

**DRUGG** – Digitalni repozitorij UL FGG  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosim, da se pri navajanju sklicujete na  
bibliografske podatke, kot je navedeno:

Henigman, S., 2016. Razvoj sistema zagotavljanja kakovosti pri izgradnji prometnih infrastrukturnih objektov za primer asfalta. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Šelih, J, somentor Žura, M.): 92 str.

Datum arhiviranja: 05-10-2016

University  
of Ljubljana

Faculty of  
Civil and Geodetic  
Engineering



Jamova cesta 2  
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

**DRUGG** – The Digital Repository  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's  
bibliographic information as follows:

Henigman, S., 2016. Razvoj sistema zagotavljanja kakovosti pri izgradnji prometnih infrastrukturnih objektov za primer asfalta. M.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Šelih, J., co-supervisor Žura, M.): 92 pp.

Archiving Date: 05-10-2016

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za  
*gradbeništvo in  
geodezijo*



Jamova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si

**PODIPLOMSKI ŠTUDIJSKI  
PROGRAM GRADBENIŠTVO  
PROMETNA SMER**

Kandidat:

**SLOVENKO HENIGMAN**

**RAZVOJ SISTEMA ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI  
PRI IZGRADNJI PROMETNIH INFRASTRUKTURNIH  
OBJEKTOV ZA PRIMER ASFALTA**

Magistrsko delo št.: 295

**DEVELOPMENT OF QUALITY ASSURANCE SYSTEM  
FOR BUILDING OF TRAFFIC INFRASTRUCTURE  
PROJECTS ON THE EXAMPLE OF ASPHALT**

Graduation – Master Thesis No.: 295

**Mentorica:**

prof. dr. Jana Šelih

**Somentor:**

izr. prof. dr. Marijan Žura

Ljubljana, 26. 10. 2016

## Popravki

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

---

Spodaj podpisani študent **Slovenko Henigman**, vpisna številka **26002495**, avtor pisnega zaključnega dela študija z naslovom: Razvoj sistema zagotavljanja kakovosti pri izgradnji prometnih infrastrukturnih objektov za primer asfaltov

## IZJAVLJAM

1. da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;
2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;
3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil;
4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;
7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V Ljubljani, 23.9.2016

Slovenko Henigman

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>665.775.4:656.1(497.4)(043)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Slovenko Henigman</b>
<b>Mentor:</b>	<b>prof.dr. Jana Šelih</b>
<b>Somentor:</b>	<b>Izr. prof. dr. Marjan Žura</b>
<b>Naslov:</b>	Razvoj sistema zagotavljanja kakovosti pri izgradnji prometnih infrastrukturnih objektov za primer asfaltov
<b>Tip dokumenta:</b>	<b>Magistrsko delo</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>92 strani, 15 preglednic, 18 grafikonov, 3 priloge</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>Zagotavljanje in kontrola kakovosti, tehnične specifikacije, smernice, standardi, asfaltne zmesi, prometna infrastruktura</b>

### **Izvleček**

Prometna infrastruktura zajema cestno in železniško infrastrukturo ter infrastrukturo letališč in pristanišč. Izgradnja, vzdrževanje in upravljanje prometne infrastrukture je ena od pomembnejših nalog vsake države za omogočanje mobilnosti ljudi in blaga.

Prometna infrastruktura v Sloveniji je predvsem po zaslugi izgradnje avtocest dobro razvita, kot država na stičišču prometnih poti bodo naši prometni sistemi močno obremenjeni tudi v prihodnje. Navedeno je potrebno izkoristiti tudi v gospodarskem smislu z razvojem transportnih dejavnosti in logistike.

V nalogi je prikazan sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, ki je bil razvit v času izgradenj slovenskih avtocest v obdobju 1995 do 2010. Opisana je tehnična regulativa sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti, inštitucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij ter organizacijska struktura sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti. Na osnovi opisanega je izdelana kritična analiza sistema, pri čemer je kot primer dobre prakse predstavljen asfalt kot gradbeni proizvod.

V Sloveniji imamo vzpostavljene potrebne inštitucije za vzpostavitev uspešnega sistema, vendar vse ne opravljajo del, za katere so bile ustanovljene. Največja težava se kaže pri izdelavi tehničnih smernic, vključno s popisi del, ki bi jih bilo potrebno izdelovati tako po Zakonu o graditvi objektov kot po sektorskih zakonih kot je npr. Zakon o cestah. Prav tako je potreben skrbnik celotnega sistema, ki je lahko Ministrstvo za infrastrukturo ali Inženir DRI upravljanje investicij, d.o.o., ki je to vlogo v preteklosti že opravljal.

V zadnjih letih so se strukture na področju prometne infrastrukture v državi reorganizirale. Vzpostavljeno je Ministrstvo za infrastrukturo, v sestavi katerega je organiziran Direktorat za infrastrukturo. Poleg DARS-a je vzpostavljen še drugi velik naročnik, DRSI, ki je zadolžen za državne ceste in železnice. DRI upravljanje investicij, d.o.o. je v dogovoru z državo postal inženir za večino državnih projektov. Vse navedeno kliče po temu, da se ponovno vzpostavi sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, ki bo preko strokovnih komisij in koordinacije vseh akterjev v investicijskem procesu zagotavljal povezovanje in komunikacijo, ter poskrbel za izdelavo tehničnih dokumentov kot so, pravilniki, tehnične smernice, navodila, opomniki in popisi del, ki so ključni za kakovostno in transparentno realizacijo projektov. DRC, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o., ki je bila s tem namenom ustanovljena po vzoru inštitucij iz sosednjih držav, tega dela ne opravlja. Potrebno je odpreti razpravo na to temo in vzpostaviti delovanje. Naloga je pripomoček k tej razpravi in doseganju končnega cilja, to je vzpostavitve sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti ter izdelave tehnične regulative za celotno področje prometne infrastrukture.

**BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT**

**UDC:** 665.775.4:656.1(497.4)(043)  
**Author:** Slovenko Henigman, B. Sc.  
**Supervisor:** Prof. Jana Šelih, Ph.D.  
**Co-supervisor:** Assoc. Prof. Marjan Žura, Ph.D.  
**Title:** Development of quality assurance system for building of traffic infrastructure projects on the example of asphalt  
**Type of document:** M. Sc. Thesis.  
**Notes:** 92 p., 15 tab., 18 fig., 3 add.  
**Key words:** Quality assurance and quality control, Technical specifications, Guidelines, Standards, Asphalt mixtures, Traffic Infrastructure

**Abstract**

Transport infrastructure covers road, rail infrastructure, infrastructure of airports and ports. The construction, maintenance and management of transport infrastructure is one of the most important tasks of each country to facilitate the mobility of people and goods.

Transport infrastructure in Slovenia is mainly due to the construction of highways between 1995 and 2010, well developed. As a country at the crossroads of transport routes our transport systems will be heavily loaded also in the future. That needs to be used also in economic terms, the development of transport and logistics activities.

In the thesis the system of quality assurance and quality control is displayed, which was developed during the time of construction of slovenian motorways in the period 1995 to 2010. The technical regulations of the system of quality assurance and quality control, institutions and professional bodies to produce technical specifications, and the organisational structure of the quality assurance system and quality control are described. On the basis of the parameters described above a critical analysis of the system is made, taking the asphalt as a construction product as an example of good practice.

In Slovenia the necessary institutions for the establishment of a successful system have been established, but all of them do not carry out all of the assignments for which they were established. The biggest problem is reflected in the production of technical guidelines, including the scopes of works, which would have been necessary to produce according to the Law on the construction of the facilities as well as under the sectoral laws, e.g. the Law on the Roads. It also requires the administrator of the entire system, which may be the Ministry for Infrastructure or the Engineer DRI Investment Management, Ltd., who has provided this role already in the past.

In the recent years, the structures in the area of transport infrastructure in the country have been reorganized. The Ministry of infrastructure has been established, in the composition of which is also the Directorate for infrastructure. In addition to DARS a second large client DRSI- is established, which is responsible for state roads and railways. DRI Investment Management, Ltd. became in agreement with the state an Engineer for most state projects. All this calls for the re-establishment of the system of quality assurance and quality control, that will assure connectivity and communication, through the expert commissions and the coordination of all actors in the investment process providing the production of technical documents such as policies, technical guidance, instructions, reminders, and inventories of

activities that are of key importance for high-quality and transparent realization of projects. DRC, Road and Transportation Research Association of Slovenia, Ltd., that has been established for that purpose, modeled on institutions in the neighbouring countries, does not perform these activities. It is necessary to open a debate on this topic and to establish the operation. The thesis is a support to this debate and the achievement of the final goal: establishment of a system of quality assurance and quality control and production of technical regulation for the whole area of transport infrastructure.

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Jani Šelih za strokovne nasvete, zanimive debate in celovit pregled naloge ter vso dobro energijo pri izdelavi naloge.

Za pregled naloge in vse strokovne sugestije se najlepše zahvaljujem prof. dr. Janezu Žmavcu, ki se mu zahvaljujem tudi za vso podporo na službeni poti.

Za vzpodbude in inspiracijo se zahvaljujem vsem prijateljem, kolegom in sodelavcem zbranim v okviru delovanja ZAS, Združenja asfalterjev Slovenije.

Vseskozi mi ob strani stojijo in me vzpodbujajo soproga Jana in hčerki Maja in Lara. Krasne ste in hvala vam.

Slovenko Henigman



## BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

### KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>11</b>
1.1	Predstavitev problema.....	11
1.2	Uporabljena metodologija.....	13
<b>2</b>	<b>PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA V SLOVENIJI.....</b>	<b>14</b>
2.1	Sistem zagotavljanja kakovosti pri izgradnji prometnih infrastrukturnih projektov v Sloveniji – izgradnja inženirskih objektov .....	14
2.2	Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji slovenskih avtocest v obdobju 1995 – 2010 .....	14
2.2.1	Tehnična regulativa kot temelj zagotavljanja in kontrole kakovosti.....	16
2.2.2	Inštitucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij .....	24
2.2.3	Organizacijska struktura sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti.....	27
<b>3</b>	<b>KRITIČNA ANALIZA SISTEMA ZAGOTAVLJANJA IN KONTROLE KAKOVOSTI TER SPREMLJAJOČE TEHNIČNE REGULATIVE (PRIMER DOBRE PRAKSE – ASFALT).....</b>	<b>38</b>
3.1	Splošno o pomenu kakovosti .....	39
3.2	Vodenje kakovosti .....	39
3.2.1	Sistem vodenja kakovosti.....	41
3.2.2	Vpeljava sistema vodenja kakovosti na asfaltnem obratu.....	42
3.2.3	Povzetek vpeljave sistema vodenja ISO 9001 na asfaltnem obratu .....	43
3.2.4	Zagotavljanje in kontrola kakovosti pri izvedbi asfalterških del v Sloveniji .....	44
3.3	Dosežki v asfalterški dejavnosti v obdobju intenzivne izgradnje avtocest 1995 – 2010, ki so relevantni na razvoj sistema .....	47
3.4	Aktivnosti v asfalterški branži po letu 2010 .....	49
3.4.1	Preskusi asfaltnih zmesi na preskusnih poljih na avtocestah .....	50
3.4.2	Pričakovani rezultati in koristi za naročnika in dejavnost .....	51
3.4.3	Analiza obstoječega stanja in izvedenih aktivnosti .....	52
3.4.4	Pobude za spremembo tehnične regulative.....	62
3.5	Kritična analiza.....	64
3.5.1	Tehnična regulativa v Nemčiji in Avstriji.....	64
3.5.2	Inštitucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij .....	66
<b>4</b>	<b>UTEMELJITEV IN PREDLOG SISTEMA ZAGOTAVLJANJA IN KONTROLE KAKOVOSTI TER TEHNIČNE REGULATIVE ZA POSAMEZNE SEKTORJE PROMETNE INFRASTRUKTURE (CESTE, ŽELEZNICE, LETALIŠČE, PRISTANIŠČE, .....</b>	<b>69</b>
4.1	Tehnična regulativa sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti.....	70
4.1.1	Slovenski standardi in evropske norme (SIST, EN) .....	70
4.1.2	Slovenska tehnična soglasja (STS) .....	71
4.1.3	Ostale tehnične specifikacije.....	71
4.2	Inštitucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij.....	73
4.2.1	Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST).....	74
4.2.2	Institucija za organizacijo izdelave tehničnih smernic (TS).....	74
4.2.3	Izdelava tehnični in strokovnih dokumentov s strani posameznih naročnikov .....	74

4.3	Zasnova sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK) .....	77
4.3.1	Tehnološko-ekonomski elaborat (TEE) .....	77
4.3.2	Projektna dokumentacija .....	78
4.3.3	Notranja in zunanja kontrola kakovosti .....	78
4.3.4	Strokovne komisije pri izgradnji infrastrukturnih projektov .....	79
4.4	Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji in vzdrževanju cest .....	79
4.5	Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji železnic .....	79
4.6	Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji letališke in pomorske infrastrukture .....	81
5	<b>SMERNICE ZA BODOČE DELO – PREDLOG SISTEMA ZAGOTAVLJANJA IN KONTROLE KAKOVOSTI TER TEHNIČNE REGULATIVE PRI GRADNJI, VZDRŽEVANJU IN UPRAVLJANJU PROMETNE INFRASTRUKTURE .....</b>	<b>82</b>
5.1	Tehnična regulativa SZKK in institucije za izdelavo tehničnih specifikacij .....	85
5.2	Predlog organizacijske strukture sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK) .....	85
6	<b>ZAKLJUČEK .....</b>	<b>89</b>
7	<b>VIRI .....</b>	<b>90</b>
8	<b>Standardi: .....</b>	<b>91</b>
9	<b>Ostali viri: .....</b>	<b>92</b>
10	<b>PRILOGE .....</b>	<b>93</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

<i>Preglednica 1: Velikosti stranic sit za določanje velikosti drobnih kamnitih zrn .....</i>	<i>18</i>
<i>Preglednica 2: Tipi cestogradbenih bitumnov, kot jih določajo relevantni standardi .....</i>	<i>19</i>
<i>Preglednica 3: Kategorije najmanjših in največjih vsebnosti votlin v preskušancih asfaltnih zmesi (vir: EN 13108-1) .....</i>	<i>20</i>
<i>Preglednica 4: Kategorije najmanjših in največjih zapolnjenosti votlin v zmesih kamnitih zrn z bitumnom (vir: EN 13108-1) .....</i>	<i>20</i>
<i>Preglednica 5: Zahteve za lastnosti zmesi drobljenih kamnitih zrn .....</i>	<i>24</i>
<i>Preglednica 6: Tehnični odbori in delovne skupine v CEN .....</i>	<i>27</i>
<i>Preglednica 7: Delovanje strokovnih komisij obdobju 1995 do 2015 .....</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 8: Delovanje strokovnih geotehničnih teles v obdobju 1995 do 2012 .....</i>	<i>35</i>
<i>Preglednica 9: Pregled poskusnih polj v obdobju 2012 -2013 .....</i>	<i>56</i>
<i>Preglednica 10: Pregled lastnosti poskusnih polj in odsekov obnov z izvedenimi dinamičnimi preskusi (togost in utrujanje) v obdobju 2011 -2014 .....</i>	<i>57</i>
<i>Preglednica 11: Pregled rezultatov preskusov asfaltnih zmesi pri nizkih temperaturah .....</i>	<i>60</i>
<i>Preglednica 12: Primerjava tehničnih dokumentov, ki jih izdelujejo v Nemčiji in Sloveniji .....</i>	<i>65</i>
<i>Preglednica 13: Primerjava institucij za izdelavo tehnične regulative v različnih državah .....</i>	<i>66</i>
<i>Preglednica 14: Vrste tehnične regulative in institucije za pripravo .....</i>	<i>85</i>
<i>Preglednica 15: Opis organizacijske strukture SZKK .....</i>	<i>86</i>

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1:	Shema delovanja tehničnih odborov (TO) za pripravo tehničnih specifikacij (tehničnih smernic) (vir: DRSC, 2010) .....	26
Grafikon 2:	Sistem institucij in strokovnih teles, ki so delovale na področju zagotavljanja in kontrole kakovosti, leta 2000.....	30
Grafikon 3:	Nadgrajen sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK) pri izgradnji avtocest po letu 2000.....	32
Grafikon 4:	Pregled skupnega števila sestankov posameznih komisij – shematični prikaz .....	34
Grafikon 5:	Pregled števila sestankov Komisije za asfalt – shematični prikaz (vir: Zapisniki KZA, 2016).....	36
Grafikon 6:	Diagram kroga (spirale) vodenja (vir: Asfalt 3, ZAS, 2016).....	40
Grafikon 7:	Prikaz stroškov glede na čas nastanka, Gestrata, 2010.....	41
Grafikon 8:	Organizacija zagotavljanja kakovosti na asfaltnem obratu (vir: TAP, d.o.o.).....	43
Grafikon 9:	Organizacija asfaltnega obrata (vir: stran 323, ASFALT 3, ZAS, 2016) .....	45
Grafikon 10:	Dokumentacija sistema kakovosti (vir: stran 322, ASFALT 3, ZAS, 2016).....	46
Grafikon 11:	Preskus togosti na poskusnih poljih, prikaz rezultatov iz preglednice 10 – elastični modul pri 20° C .....	57
Grafikon 12:	Preskus togosti na preskusnih poljih, prikaz rezultatov iz preglednice 10 – elastični modul pri 0° C .....	58
Grafikon 13:	Preskus togosti na preskusnih poljih, prikaz rezultatov iz preglednice 10 – elastični modul pri -20° C .....	58
Grafikon 14:	Preskus utrujanja na preskusnih poljih pri 20° C, prikaz rezultatov iz preglednice 10....	59
Grafikon 15:	Grafični prikaz rezultatov preskusov pri nizkih temperaturah iz preglednice 11 .....	61
Grafikon 16:	Predlog sheme delovanja tehničnih odborov (TO) za pripravo tehničnih smernic (TS)	76
Grafikon 17:	Predlog Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji infrastrukturnih projektov, št.1 .....	87
Grafikon 18:	Predlog Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji infrastrukturnih projektov, št.2 .....	88

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

SZKK	Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti
NKK	Notranja kontrola kakovosti
ZKK	Zunanja kontrola kakovosti
MZI	Ministrstvo za infrastrukturo
DZI	Direktorat za infrastrukturo
DARS	Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji, d.d.
DDC	DDC svetovanje inženiring, d.o.o.
DRSI	Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo
DRSC	Direkcija Republike Slovenije za ceste
DRI	DRI upravljanje investicij, d.o.o.
DRC	Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o.
SKTR	Sektor za kakovost, tehnologijo in razvoj pri DDC
SŽ	Slovenske železnice, d.o.o.
ZAG	Zavod za gradbeništvo
EAPA	European Asphalt Pavement Association
FSV	Österreichische Forschungsgesellschaft Strasse-Schiene-Verkehr
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßenwesen (Nemčija)
SPTP	Splošni in posebni tehnični pogoji
SRS	Skupnost za ceste Republike Slovenije
TSC	Tehnične specifikacije za ceste TSC 06.300/06.400:2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti
TS	Tehnične smernice
BIM	Building Information Modeling
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
PmB	s polimeri modificiran bitumen
AC	»Asphalt concrete« Bitumenski beton
SMA	»Stone mastics asphalt« Drobir z bitumenskim mastiksom
PA	»Porous Asphalt« Drenažni asfalt
<i>Pen, P</i>	penetracija - enota penetracije, ki je 0,1 mm (1 mm/10)
$T_{PK}$	temperatura zmehčišča v °C
$T_{Fraass}$	temperatura pretrgališča v °C
$\epsilon_{failure}$	raztezek pri poružitvi (preskus UTST) v ‰
$T_{failure}$	mejna temperatura pri poružitvi (preskus TSRST) v °C
$\sigma_{cry, failure}$	kriogena napetost pri poružitvi v MPa (preskus TSRST)
$\Delta\beta_{t(T)}$	rezerva natezne napetosti v MPa (iz preskusov TSRST in UTST)
$T(\Delta\beta_{t, max})$ UTST)	temperatura pri rezervi natezne napetosti v °C (iz preskusov TSRST in UTST)

## 1 UVOD

### 1.1 Predstavitev problema

Izgradnja moderne prometne infrastrukture velikokrat presega pogled in razmišljanje posamezne generacije. Kaj vse je ustvaril človek v preteklosti, da je omogočena današnja mobilnost in življenjski standard? Kakšen razvoj je prinesla južna železnica (zgrajena v obdobju 1841 – 1857) in kako bi si danes lahko predstavljali Slovenijo brez avtocest (pretežno zgrajenih v obdobju 1995 – 2010)?

Sedanja državna politika se je odločila, da bo vodenje vseh prometnih infrastrukturnih projektov potekalo združeno na enem mestu. Zato se je že pred časom reorganiziralo prometno ministrstvo, ki je sedaj Ministrstvo za infrastrukturo (MzI), v okviru katerega deluje tudi Direktorat za infrastrukturo. Direkcija Republike Slovenije za ceste je bila reorganizirana v Direkcijo Republike Slovenije za infrastrukturo (DRSI). Prvič v Sloveniji za državne ceste in železnice skrbi ena ustanova DRSI.

Navedeni reorganizaciji se morajo prilagoditi sodelujoča podjetja, ustanove in posamezniki oziroma naročniki, inženirji, projektanti in ostali, vključno z izobraževalnimi ustanovami in fakultetami. Ocenjujem, da je takšno reorganizacijo potrebno izkoristiti za zagotovitev boljšega povezovanja med nosilci posamezne prometne infrastrukture, kot so avtoceste, državne ceste in železnice, saj je trenutno tega sodelovanja veliko manj, kot bi si želeli, oziroma kot bi bilo potrebno.

Eden od ključnih segmentov obvladovanja in razvoja prometnih infrastrukturnih projektov je zagotavljanje kakovosti, katerega pomemben del so tehnične specifikacije (standardi, smernice s popisi del, opomniki, navodila, priporočila, delovni dokumenti in drugo). Tovrstna dokumentacija omogoča enovite pristope pri projektiranju, gradnji, vzdrževanju in upravljanju objektov ter odraža trenutno stanje stroke. Posebej so v tem kontekstu pomembne tehnične smernice, vključno z vsemi potrebnimi popisi del.

Po letu 2010 se je glavnina aktivnosti pri pripravi tehnične regulative in tehničnih smernic ustavila zaradi večih različnih razlogov. Ker te dejavnosti določata Zakon o graditvi objektov (ZGO-1: 2004) (11. in 12. člen) in Zakon o cestah (ZCes-1: 2010) (npr. 10. člen), pomeni opustitev teh dejavnosti tudi kršenje zakonodaje.

Opisani zastoji aktivnosti se neposredno odražajo na doseženi kakovosti gradnje in vzdrževanja objektov in ima tudi neposredni vpliv na stroške upravljanja in razvoja prometne infrastrukture, ki s tem posledično seveda rastejo.

V času gradnje avtocest, ki je zgodovinsko največji slovenski infrastrukturni projekt, je bil vzpostavljen sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, v katerem je imela zelo pomembno vlogo tudi izdelava, nadgrajevanje in prilagajanje tehnične regulative. Navedeni sistem, katerega delovanje je zamrlo, oziroma je postalo bolj kot ne stihijsko, je potrebno nadgraditi in vzpodbuditi tudi za razvoj infrastrukturnih prometnih projektov v prihodnje.

Za čim bolj učinkovito realizacijo teh projektov in delovanje sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti je potrebno poleg opisanega vzpostaviti tudi ustrezen informacijski sistem, skladno

z izdanim Pravilnikom o informacijskem sistemu za vodenje obnov, nadgradenj in investicij v javno železniško infrastrukturo (Ur.l. RS št. 103/2011), pri čemer bi bilo koristno, da je zasnova informacijskega sistema takšna, da lahko sistem uporabimo na različnih vrstah infrastrukturnih projektov.

Prizadevanja za vzpostavitev takšnega integralnega sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti za celotno področje infrastrukturnih projektov so v preteklosti že potekala, vendar brez večjega uspeha. Eden od razlogov za opisano stanje je dejstvo, da pravih sogovornikov za opisano področje enostavno ni bilo.

V letu 1989 so bili v Sloveniji izdelani Splošni in posebni tehnični pogoji (SPTP), vključno s popisi del (zelene knjige). Navedeni dokumenti so bili osnova za začetek in v veliki meri tudi za dokončanje največjega slovenskega infrastrukturnega programa izgradnje avtocest. Samo na nekaterih segmentih nam je uspelo z drugimi tehničnimi specifikacijami v zelenih knjigah opredeljena dela in materiale nadomestiti oziroma nadgraditi. Takšen primer je tehnična regulativa za asfaltne zmesi in fleksibilne voziščne konstrukcije, kjer smo v zadnjih 20. letih že dvakrat povsem obnovili tehnične specifikacije.

Za pripravo tehnične regulative je ključen delujoči sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, v okviru katerega se preko ustreznih strokovnih teles sprejemajo ključne odločitve o potrebnosti izdelave, dopolnitve ali nadgradnje posamezne tehnične specifikacije in vzpostavijo pogoji, da se izdelava novega dokumenta realizira ter se, v končni fazi, sprejme.

Ker obstoji realna in neprestana potreba za vlaganja v prometno infrastrukturo (železnice, ceste, letališča, pristanišče Koper), je potrebno vzpostaviti učinkovit, delujoč sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti ter sistem za pripravo tehnične regulative. Zato želimo v magistrskem delu temeljiti in vzpostaviti osnove celovitega sistema. Hkrati želimo podati predlog, kako sistematično pristopiti k posodabljanju obstoječe tehnične regulative.

Cilj tega dela je torej na v preteklosti uspešno delujočem sistemu zagotavljanja in kontrole kakovosti ter vzdrževanja tehnične regulative pri izgradnji avtocest utemeljiti in zasnovati (s pomočjo kritične presoje obstoječega sistema) sistem, ki konceptualno pokriva celotno prometno infrastrukturo, in torej zajema ceste, železnice, letališča in pristanišče. Model je zasnovan fleksibilno, tako da so možne modifikacije in prilagoditve glede na naše specifične in danosti. Takšen sistem je za prakso izjemnega pomena, saj obstoječi sistem v celoti ne deluje več; delujejo samo nekatera ožja področja, kot npr. področje asfalta in fleksibilnih voziščnih konstrukcij. Obenem želimo odpreti razpravo glede organiziranja in vodenja tega področja. Še posebej je ta razprava potrebna v času izjemno hitrega gospodarskega in družbenega razvoja, informatike in digitalizacije, ki mu gradbeništvo mora nujno slediti. Kot prispevek k temu razvoju se kaže predvsem vodenje in izvedba gradbenih projektov, ki vključuj informacijsko modeliranje BIM (Building Information Modeling). Slovenija se je priključila državam s to iniciativo in že pripravlja nacionalno strategijo o BIM-u (Vir: *Strokovno srečanje BIM Forum 2016, 7.6.2016 na Bledu*). Eden od teh pogojev, ki omogočajo uporabo BIM, je vzpostavljen sistem izdelave, vzdrževanja in nadgradnje sistema zagotavljanja kakovosti, vključno z inštitucijami za pripravo tehničnih specifikacij z vsemi pripadajočimi popisi za načrtovanje in izvedbo del, kakor tudi skupno sodelovanje med naročniki na področju prometne infrastrukture (kar je sicer že uveljavljena praksa v evropskih državah).

## 1.2 Uporabljen metodologija

Za vzpostavitev in delovanje sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti ter pripravo tehnične regulative je potrebno izpolniti številne pogoje.

Prvi pogoj so seveda delujoči projekti oziroma potreba po realizaciji posameznih projektov. V zadnjih letih se je izgradnja prometne infrastrukture skoraj ustavila, posledično se je zato v veliki meri ustavil tudi dobro delujoči sistem.

Ob tem velja na drugi strani izpostaviti, da DRSI povečuje obseg sredstev za vzdrževanje in obnavljanje državnih cest, podobno je z železnicami. Podobno začenja nov investicijski cikel tudi Družba za avtoceste v RS (vir: Investicijski projekti na področju infrastrukture v Republiki Sloveniji, str. 14 do 28, MzI, avgust 2016).

Ker v bližnji prihodnosti pričakujemo, da bo objavljen nov nacionalni program razvoja in vzdrževanja prometne infrastrukture, je vzpostavitev sistema zagotavljanja kakovosti nujna. Trenutna praksa, ko se sistem izvaja v izredno okrnjenem obsegu, brez ustreznega koncepta, nekatere dejavnosti pa se celo opušča (npr. ukinitve dela strokovnih komisij, opustitev recenzij ali revizij, zelo omejen obseg ali opustitev notranje ali zunanje kontrole kakovosti), je žal temu nasprotna. Strokovne inštitucije, ki so v preteklosti skrbale za izdajo in implementacijo tehničnih smernic, so reorganizirane, s tehničnimi smernicami se žal nihče več ne ukvarja.

Na podlagi analize izkušenj iz preteklih projektov podajamo nadalje predlog za vzpostavitev novega sistema zagotavljanja in vodenja kakovosti, ki bo omogočal tudi spremljanje in nadgrajevanje ter izdelavo potrebne tehnične regulative. Ta dokument lahko služi kot osnova za razgovore s pristojnimi predstavniki Ministrstva za infrastrukturo, da bi vzpostavili ustrezne manjkajoče sisteme in pričeli z nadgradnjo zastarele tehnične regulative.

Med tehnično regulativo uvrščamo predvsem pravilnike, tehnične smernice, opomnike, navodila, pa tudi standardne opise postavk, ki se uporabljajo v popisih del.

Izhodišče za pripravo predloga je sistem na področju asfalterške dejavnosti, ki je bil uveden v času gradnje slovenskih avtocest. Kljub temu, da tudi na tem področju situacija ni idealna, pa se kaže kot najbolj urejeno področje. Asfalterška dejavnost ima vzpostavljeno celovito strukturo strokovnih teles, ki omogočajo razvoj dejavnosti, tehnične regulative in ostalega. Sistemsko so vzpostavljeni mednarodni kontakti in izmenjava mnenj. Na primeru asfaltnih zmesi kot gradbenega proizvoda in fleksibilnih voziščnih konstrukcij je torej prikazan primer dobre prakse.

Naloga je zastavljena tako, da najprej za celotno področje prometne infrastrukture opredelimo potrebno tehnično regulativo (predvsem standarde, tehnična soglasja in tehnične smernice s popisi del), določimo institucije, ki bodo zadolžene za izdelavo potrebnih tehničnih specifikacij in končno, da opredelimo organizacijsko strukturo sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti. Metodologija je zastavljena tako, da se uporabijo pozitivne izkušnje iz preteklosti, ko je bil vzpostavljen uspešen SZKK pri gradnji avtocest.

Naloga tako na osnovi asfalta kot gradbenega proizvoda, kjer ni prišlo do bistvenega zastoja aktivnosti, prikazuje dobro prakso delovanja sistema, ki se lahko uporabi tudi za druge gradbene proizvode in procese izvedbe del.

## **2 PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA V SLOVENIJI**

### **2.1 Sistem zagotavljanja kakovosti pri izgradnji prometnih infrastrukturnih projektov v Sloveniji – izgradnja inženirskih objektov**

Gradbeni inženirski objekti med ostalimi zajemajo objekte nizkih gradenj kot so, avtoceste, hitre ceste, glavne ceste, glavne in regionalne železniške proge,..., letališke steze in ploščadi, mostovi, viadukti, predori in podhodi, pristanišča in plovni kanali, cevovodi, komunikacijska omrežja in elektroenergetski vodi in drugo (vir: Enotna klasifikacija vrst objektov (CC-SI) 2012 s pojasnili). Njihova kakovost je izjemnega pomena za učinkovito delovanje gospodarstva (Srđić in Šelih, 2011), zato je zagotavljanje kakovosti objektov v celoti, kakor tudi posameznih vgrajenih proizvodov, izjemnega pomena (Nevalainen in Pellinen, 2016).

V Sloveniji je v obdobju med leti 1995 in 2010 potekala intenzivna gradnja avtocest, v sklopu katere je bil vzpostavljen celovit sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, ki je opisan v nadaljevanju. Velikost projekta, ki je potekal skozi razmeroma dolgo časovno obdobje, je omogočila, da se je vzpostavil učinkovit sistem vodenja kakovosti, katerega delovanje se je po letu 2010 zmanjševalo sorazmerno z zmanjševanjem intenzivnosti gradnje. Po letu 2012, ko se je gradnja ustavila, se je postopoma ustavil tudi sistem zagotavljanja kakovosti, s čimer so se ustavile tudi praktično vse razvojne aktivnosti za nove objekte, kakor tudi za vzdrževanje obstoječih. Dejstvo je, da je sistem zagotavljanja kakovosti deloval kot motor razvoja dejavnosti.

Zato ni razumljivo, da se izkušnje, pridobljene pri vzpostavitvi in delovanju tega projekta ne uporabi in aplicira na druge objekte nizkih gradenj, kot so železnice, komunalni in hidrotehnični objekti in drugo.

S sistemom zagotavljanja kakovosti so v najširšem smislu opredeljene tudi aktivnosti, ki imajo vpliv na kakovost in zajemajo tako celotno področje zakonodaje in tehnične regulative kakor tudi področje notranje in zunanje kontrole kakovosti.

Ob tem velja opozoriti, da v magistrskem delu obravnavamo sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, ki je bil implementiran v času izgradnje slovenskih avtocest. Navedeno pa ne pomeni, da se večina ustaljenih praks več ne uporablja in da se nekateri projekti ne izvajajo v zadovoljivi kakovosti in stanju tehnike. Pogosto naročniki ne zahtevajo sistematičnih dejavnosti na področju zagotavljanja kakovosti, zato je veliko aktivnosti prepuščenih stihiji in volji ter znanju posameznikov. Ob takem načinu je seveda verjetnost napak veliko večja, spremljajoča tveganja pa niso obvladljiva.

### **2.2 Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji slovenskih avtocest v obdobju 1995 – 2010**

Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti v navedenem obdobju sestoji iz treh med seboj močno povezanih segmentov in sicer:



- Tehnične regulative sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti
- Institucij in strokovnih teles za izdelavo tehničnih specifikacij
- Organizacijske strukture sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti

Osnovni dokumenti tehnične regulative pri izgradnji avtocest v Republiki Sloveniji so bili Splošni in posebni tehnični pogoji (SPTP), ki so bili s strani takratne SCS izdani leta 1989. Ti dokumenti so bili v obdobju 1996 – 2004 dopolnjeni s 6. dopolnili, s katerimi so bila uvedena najnovejša spoznanja na področju gradnje cest.

Z Zakonom o javnih cestah (ZJC – 1997) so bile v cestogradbeno prakso uvedene tehnične specifikacije za javne ceste (TSC), katerih pripravo in izdajo je, preko s strani Ministra za promet imenovanih tehničnih odborov, prevzela Direkcija RS za ceste (DRSC). Kar nekaj let je bilo potrebnih, da je sistem zaživel in pričel proizvajati tehnične specifikacije (TSC), tako da je bilo do konca leta 2003 sprejetih že 28 TSC. To število sprejetih specifikacij je že ustvarilo kritično maso in s tem v letu 2004 omogočilo uvedbo novih dopolnil SPTP, št. VI, ki so lahko deloma nadomestila SPTP iz leta 1989.

Slovenske tehnične specifikacije za javne ceste so z uvajanjem slovenskih standardov (SIST), ki so bili v največji meri prevzete evropske norme, delno izgubile svoj pomen, zato jih je bilo potrebno prilagoditi tako, da so dopolnjevala standarde (SIST EN ali SIST) in, da so bila v TSC-jih opredeljena ožja območja iz SIST EN, ki so pomembna za slovenske klimatske, geološke in ostale pogoje. Po letu 2005 so se tako pričele pripravljati tehnične smernice; v asfalterstvu so to Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti TSC 06.300/410-2009, ki določajo vgrajevanje asfaltnih zmesi, ki v standardih ni opredeljeno. Seveda pa ostaja ključni pomen tehničnih smernic v popisih del.

Organizacija sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti na področju cestogradnje predstavlja skup strokovnih teles, ki so organizirana na podlagi različnih zakonov, direktiv in pravilnikov, vendar vseskozi povezana v smiselno celoto. Gre za izrazito »živ« organizem, ki ves čas potrebuje spremljanje in nadgrajevanje. Če ni postavljenih jasnih pravil, je odprta pot za dobavljanje in vgradnjo proizvodov slabše ali celo neustrezne kakovosti. Tudi v strokovni javnosti je prednostni vrstni red tehničnih specifikacij velikokrat slabo poznan oziroma se mu ne posveča pozornosti. Izpostaviti moramo, da so posamezne tehnične specifikacije brez drugih (npr. standardi brez tehničnih smernic) neuporabne, zato je potreben sistem z določenim skrbnikom, ki ima jasno definirane pristojnosti in odgovornosti.

V razpisnih pogojih za gradnjo (oddajo) odsekov oziroma objektov na cestah v RS so bile zahteve SPTP za gradbene proizvode dopolnjene s sklicevanjem na veljavne novejša tehnične specifikacije, če so seveda obstajale. Pri določanju ustrezne tehnične specifikacije za posamezni gradbeni proizvod je bil v Zakonu o gradbenih proizvodih, ki je bil veljaven pred letom 2013 (ZGPro), vzpostavljen naslednji prednostni vrstni red:

- slovenske tehnične specifikacije po 6. in 7. členu takratnem zakonu o gradbenih proizvodih (ZGPro), med katere štejejo
  - prevzeti harmonizirani evropski standardi SIST EN,
  - evropska tehnična soglasja ETA,
  - nacionalne tehnične specifikacije držav EU, ki jih je priznala Komisija EU,

in

- slovenski nacionalni standardi SIST,
- slovenski tehnični predpisi,
- slovenska tehnična soglasja (STS),
- tehnične specifikacije za ceste (TSC), ki jih izdaja MP,
- smernice, navodila in priporočila naročnika ter
- nacionalni standardi drugih držav in nacionalna tehnična soglasja. (Zakon o gradbenih proizvodih, UL RS 52/00 in 82/13),

Navedeni sistem se je ves čas dopolnjeval in nadgrajeval z novimi direktivami in zakoni. Tako je v letu 2013 uveljavljen nov Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1), ki je postopke nekoliko poenostavil.

## **2.2.1 Tehnična regulativa kot temelj zagotavljanja in kontrole kakovosti**

Tehnično regulativo predstavlja vrsta različnih normativnih dokumentov, s katerimi želimo čim bolj obvladovati materiale, postopke in tehnologije, s katerimi se gradijo objekti. V Sloveniji smo v obravnavanem obdobju zelo dobro sledili razvoju in stanju tehnike. Izgradnja cest je po letu 1990 temeljila na izdelanih Splošnih in posebnih tehničnih pogojih (SPTP) iz leta 1989. SPTP so bili v zadnjih dvajsetih letih v veliki meri dopolnjeni, nadgrajeni ali nadomeščeni, še vedno pa predstavljajo ogrodje tehnične regulative. V letih intenzivne gradnje avtocest je bil vzpostavljen sistem, ki ga tvorijo različne inštitucije in v njihovi organizaciji delujoči tehnični odbori. Rezultat tega dela so bili raznovrstni tehnični dokumenti, kot so standardi (SIST ali SIST EN ali EN....), tehnične specifikacije za javne ceste oziroma tehnične smernice (TSC...) ali dokumenti tipa navodil, priporočil in smernic, kot dopolnitev splošnih in posebnih tehničnih pogojev. Navedeni dokumenti so dali pomemben prispevek k nadgradnji dejavnosti in učinkoviti realizaciji projektov.

Težko je opredeliti hierarhijo oziroma pomembnost teh dokumentov, gotovo pa je posebna teža dana tehničnim smernicam TSC

([www.di.gov.si/si/delovna\\_podrocja\\_in\\_podatki/ceste\\_in\\_promet/tehnice\\_specifikacije\\_za\\_cestes/](http://www.di.gov.si/si/delovna_podrocja_in_podatki/ceste_in_promet/tehnice_specifikacije_za_cestes/)), ki vsebujejo tudi popise del v obliki standardnih postavk. Le-te so bile postopoma vključene v obstoječi projektni informacijski sistem (PIS), ki je bil vzpostavljen s strani DARS.

V nadaljevanju povzemamo ključno vsebino naslednjih dokumentov:

- Slovenski standardi in evropske norme
- Slovenska tehnična soglasja
- Tehnične specifikacije (smernice) za ceste (TSC)
- Smernice, navodila in priporočila naročnika

### **2.2.1.1 Slovenski standardi (SIST) in Evropske norme (EN)**

Slovenski standardi so lahko izvirni SIST ali prevzeti SIST EN. V skladu z Navodilom o sprejemanju in izdajanju slovenskih standardov (2005) se EN in hEN prevzemajo

- z razglasitvijo, tj. z objavo referenčnih podatkov v uradnem glasilu Slovenskega inštituta za standardizacijo (SIST),
- s platnico, tako da se EN ali hEN izda v uradnem jeziku CEN s slovenskim predgovorom; neharmonizirana EN se lahko dopolni tudi z nacionalnim dodatkom, ki ga pripravi pristojni tehnični odbor SIST ter
- s prevodom, dopolnjenim s slovenskim predgovorom in nacionalnim dodatkom (če je predviden).

SIST EN je treba prevzeti v predpisanih rokih (6 mesecev po datumu dostopnosti - DAV). O prevzemu vsakega EN odloča pristojni Slovenski inštitut za standardizacijo SIST, njihovi referenčni podatki pa se objavljajo v uradnem glasilu SIST.

V skladu s 23. členom Zakona o standardizaciji je uporaba SIST oziroma SIST EN prostovoljna. Obvezujoči postanejo standardi v primeru, da je obvezna uporaba SIST določena s predpisom. Predpis, ki določa obvezno uporabo standarda, se mora sklicevati na slovenski standard (SIST).

Z uvedbo evropske standardizacije na področju proizvodnje asfaltov smo opustili nacionalne zahteve. Novi asfalterški standardi so bili sprejeti v 2006 in uveljavljeni v letu 2008, v letu 2016 pa bo opravljena nova nadgradnja produktivnih standardov SIST EN 13 108 - 1,2,5,6,7,8 ter 20 in 21, saj je bil datum dostopnosti že objavljen.

V nadaljevanju so na posameznih primerih prikazane spremembe med v preteklosti veljavno slovensko regulativo in uvedeno evropsko. Spremembe so bile (z vidika slovenske gradbene stroke) precej velike, njihova implementacija pa vodi k velikemu zblizanju med evropskimi državami na tehničnem področju (lahko rečemo, da smo po letu 2008 začeli govoriti »isti jezik«). Harmonizacija standardov (oz. odprava tehničnih ovir pri trgovanju med članicami EU) omogoča znotraj Evropske Unije večji obseg pretoka del in storitev ter veliko boljše sporazumevanje med strokovnjaki. Slednje je zlasti pomembno za razvojno-raziskovalne aktivnosti, saj je znano trenutno stanje tehnike (»state-of-the-art«), ki je opisano v standardih, izhodišče na razvojno-raziskovalno delo na posameznih področjih.

## **PRIMER UVALJAVITEV EVROPSKIH NORM IN STANDARDOV ZA ASFALTE (EN – SIST EN), 2008**

Pomembno izhodišče evropskih norm – in posledično prevzetih slovenskih standardov – je razvrstitev gradbenih proizvodov glede na posamezne lastnosti materialov in proizvodov v kategorije.

Opredelitev za predvidene pogoje uporabe primerne kakovosti materiala ali proizvoda je pri nas prepuščena projektantom.

V nadaljevanju želimo s posameznimi primeri pokazati sistem delovanja evropskih (slovenskih) standardov, ki jih je potrebno z izdelavo in sprejemom ustreznih izključno slovenskih tehničnih specifikacij omejiti oziroma natančno definirati.

### 2.2.1.1.1 Zmesi kamnitih zrn (agregati) za področje asfalterstva

Za asfalterstvo je bilo pomembno, da se velikosti odprtih na sitih za drobna zrna, opredeljenih v SIST EN 933-1, razlikujejo od uporabljenih pred letom 2008. SIST EN 933-1 je na novo opredelil sita za drobna zrna, kot je prikazano v preglednici 1. Zahteve za predstavljeni proizvod so se torej po letu 2006 oziroma 2008, ko so bili standardi uveljavljeni, poenotene za celotno EU, saj so države članice dolžne implementirati evropski standard v svoj standardizacijski red v obdobju, ki je določen ob sprejetju standarda.

*Preglednica 1: Velikosti stranic sit za določanje velikosti drobnih kamnitih zrn*

Table 1: Sieve side size for defining of fine stone grains

Velikost stranice sita [mm]	
po SIST EN 933-1 po letu 2008	do leta 2008
0,063	0,063
-	0,09
0,125	-
0,25	0,25
0,50	-
-	0,71
1	-
2	2

Glede na v preteklosti v praksi uveljavljene mejne vrednosti presejkov na posameznih sitih je bilo potrebno ugotoviti ustrezne vrednosti za nove zahteve. Evidentirane izkušnje kažejo, da je bila proizvodnja sit, skladna z novimi zahtevami, hitro in uspešno vzpostavljena.

### 2.2.1.1.2 Bitumenska veziva

Kakovost cestogradbenih bitumnov s penetracijo od 20 do 300 mm/10 je bila v standardu SIST EN 12591 Bitumen in bitumenska veziva, Specifikacije za cestogradbene bitumne, do leta 2008, razvrščena samo na osnovi območja penetracije.

V novem standardu po letu 2008 pa vsebuje tudi vrednosti zmehčišča, kar omogoča boljše ločevanje.

Ker sta v SIST EN 12591 opredeljeni kot osnovni lastnosti cestogradbenih bitumnov samo penetracija in zmehčišče, so kot posebni nacionalni pogoji za številne države navedene še dinamična in kinematična viskoznost ter pretrgališče po Fraassu, vključno vrednosti odpornosti proti otrjevanju bitumnov (po segrevanju na 163 °C).

Zaradi težav s kakovostjo bitumnov v celotni Evropi je na zahtevo asfALTERSKE industrije potekalo več vrst presoj in usklajevanj, ki sta jih koordinirali krovni organizaciji EAPA in Eurobitume. Navedeno je pripeljalo do številnih predlogov novelacije standardov za cestogradbeni bitumen SIST EN 12591-2000 in polimerni bitumen SIST EN 14 023-2005. Postopek ni končan, saj so trenutno v pripravi novelacije standardov tako za cestogradni kot za polimerni bitumen.

*Preglednica 2: Tipi cestogradbenih bitumnov, kot jih določajo relevantni standardi*

Table 2: Road bitumen types as determined by the relevant standard

Po SIST EN 12591 po letu 2008		Do leta 2008		
penetracija pri 25 °C [mm/10]	zmehčičšče [°C]	penetracija pri 20 °C [mm/10]		zmehčičšče [°C]
20/30	55-63	25	20-30	59-66
30/45	52-60	-	-	-
35/50	50-58	45	35-50	54-60
40/60	48-56	-	-	-
50/70	46-54	60	50-70	49-55
70/100	43-51	90	80-100	45-51
100/150	39-47	130	120-150	41-46
160/220	35-43	200	160-210	37-43
250/330	30-38	-	-	-

#### 2.2.1.1.3 Asfaltne zmesi

Kot novost v SIST EN 13108-1 Bitumenske zmesi, Specifikacije za materiale – 1. del: Bitumenski beton je bilo treba navesti združene kategorije za z bitumnom vezane zmesi za nosilne plasti in za zmesi za obrabnozaporne plasti – bitumenske betone. Poleg tega pa so bile v standardu navedene številne značilne lastnosti asfaltnih zmesi, ki pri nas v preteklosti niso bile uveljavljene za presoj kakovosti, npr. deformacija in togost preskušancev, minimalni delež bitumna ali vsebnost votlin v zmesi kamnitih zrn, odpornost proti utrujanju in še nekatere.

Z navedenimi predvsem dinamičnimi lastnostmi lahko bolj natančno opišemo obnašanje asfaltnih plasti v realnih pogojih delovanja pod prometom. Novi standardi so torej uvedli boljšo simulacijo obremenitev in poenotenje med državami.

Opredeljene kategorije mejnih vsebnosti votlin v preskušancih so za ilustracijo navedene v preglednici 3, mejnih vrednosti zapolnjenosti votlin v zmesi kamnitih zrn z bitumnom pa v preglednici 4. Vsaka država si na osnovi svojih pogojev izbere kategorije.

**Preglednica 3: Kategorije najmanjših in največjih vsebnosti votlin v preskušanih asfaltnih zmesi (vir: EN 13108-1)**Table 3: Minimum and Maximum void content,  $V_{min}$ 

Najmanjša vsebnost votlin		Največja vsebnost votlin	
%	kategorija $V_{min}$	%	kategorija $V_{max}$
0,5	$V_{min0,5}$	2,0	$V_{max2,0}$
1,0	$V_{min1,0}$	2,5	$V_{max2,5}$
1,5	$V_{min1,5}$	3,0	$V_{max3,0}$
2,0	$V_{min2,0}$	3,5	$V_{max3,5}$
2,5	$V_{min2,5}$	4,0	$V_{max4,0}$
3,0	$V_{min3,0}$	4,5	$V_{max4,5}$
3,5	$V_{min3,5}$	5,0	$V_{max5,0}$
4,0	$V_{min4,0}$	5,5	$V_{max5,5}$
4,5	$V_{min4,5}$	6,0	$V_{max6,0}$
5,0	$V_{min5,0}$	7,0	$V_{max7,0}$
5,5	$V_{min5,5}$		
6,0	$V_{min6,0}$	14,0	$V_{max14}$
ni zahteve	$V_{minNR}$	ni zahteve	$V_{maxNR}$

**Preglednica 4: Kategorije najmanjših in največjih zapolnjenosti votlin v zmesih kamnitih zrn z bitumnom (vir: EN 13108-1)**Table 4: Minimum and Maximum voids filled with bitumen,  $VFB_{min}$  –  $VFB_{max}$ 

Najmanjša zapolnjenost votlin z bitumnom		Največja zapolnjenost votlin z bitumnom	
%	kategorija $VFB_{min}$	%	kategorija $VFB_{max}$
50	$VFB_{min50}$	50	$VFB_{max50}$
55	$VFB_{min55}$	53	$VFB_{max53}$
60	$VFB_{min60}$	56	$VFB_{max56}$
65	$VFB_{min65}$	59	$VFB_{max59}$
70	$VFB_{min70}$	62	$VFB_{max62}$
72	$VFB_{min72}$	65	$VFB_{max65}$
75	$VFB_{min75}$		
78	$VFB_{min78}$	83	$VFB_{min83}$
ni zahteve	$VFB_{NR}$	ni zahteve	$VFB_{NR}$

#### **2.2.1.1.4 Izkušnje s prvo generacijo evropskih asfalterskih standardov**

Kljub precejšnjemu nezaupanju in zaskrbljenosti industrije se je evropska standardizacija pokazala kot uspešna in zelo praktična, saj ni več tehničnih preprek za neovirano gibanje proizvodov znotraj EU. Očitno pa poštenje standardov še ne zadostuje za sprejemanje podobnih nacionalnih strategij, ki bi hitrejša in bolj učinkovito uvajale napredne tehnologije.

V Evropi imamo še vedno velike težave z implementacijo novosti (npr. več recikliranja, uporabo toplih ali manj hrupnih asfaltov), saj ima vsaka država svojo strokovno politiko. Skupno vsem je, da smo npr. glede na ZDA v Evropi veliko bolj tradicionalni in nenaklonjeni spremembam. Najbolj tipični primer opisanega je uvedba toplih asfaltov, ki so bili pred 15 leti razviti v Nemčiji, vendar jih sami in podobno ostale evropske države zelo omejeno ali sploh ne uporabljajo. Na drugi strani so v ZDA, ki so na osnovi strokovne ekskurzije v Evropi in Nemčiji v letu 2004 spoznali to tehnologijo in jo zelo hitro z velikimi uspehi pričeli uveljavljati. Tako so v letu 2012 proizvajali že 24% te asfaltne zmesi (vir: EAPA The use of Warm Mix Asphalt, Position Paper, tč 8.2, stran 2,), v letu 2015 pa že več kot 30% celotne proizvodnje asfaltov v ZDA.

Ko bomo tudi v Evropi omogočili več inovativnosti in odstopanj od desetletja preskušanih tehnologij in morda tudi lažje odpustili kakšno napako, potem bomo dosegali tudi boljše razvojne rezultate razvoja.

#### **2.2.1.1.5 Druga generacija evropskih (slovenskih) asfalterskih standardov 2016**

Po izdani prvi generaciji evropskih asfalterskih standardov v letu 2006 in uveljavitvi v letu 2008 je trenutno v pripravi nova, druga generacija produktivnih standardov za asfaltne zmesi. Navajam samo nekatere:

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| – Slovenski standard SIST EN 13108-1 | Bitumenski beton (AC)                |
| – Slovenski standard SIST EN 13108-5 | Drobir z bitumenskim mastiksom (SMA) |
| – Slovenski standard SIST EN 13108-6 | Liti asfalt (MA)                     |
| – Slovenski standard SIST EN 13108-7 | Drenažni asfalt (PA).                |

Poleg navedenih so v postopkih sprejema tudi vsi spremljajoči standardi za proizvodnjo in kontrolo za zagotavljanje kakovosti asfaltnih zmesi.

Trenutno so predvidene naslednje faze implementacije novih standardov, kar pomeni, da bo obvezna uporaba s strani članic po 31. marcu 2018 kot sledi (vir: spletna stran CEN: Technical Bodies>CEN/TC227>EN 13108-1:2016):

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| – DOR (Date of Ratification):   | 2016-02-27 |
| – DAV (Date of Availability):   | 2016-06-15 |
| – DOA (Date of Announcement):   | 2016-09-30 |
| – DOP (Date of Publication):    | 2016-12-31 |
| – Dapp (Date of Applicability): | 2017-04-01 |
| – DOW (Date of Withdrawal):     | 2018-03-31 |

Novi standardi določajo ključne lastnosti (odpornost proti trajnim deformacijam, togost in utrujanje), ki jih dopolnjujejo naslednje nove lastnosti: ugotavljanje torne sposobnosti po poliranju, nizkotemperaturne lastnosti oz. odpornost asfaltne plasti proti razpokam pri nizkih temperaturah z enoosnimi nateznimi preskusi, lomna žilavost oziroma širjenje razpoke s polkrožnim upogibnim preskusom in indeks trajnosti oziroma preskus staranja na zasičenih asfaltnih preskušancih (preskus SATS) ter drugo (Vir: Palković B. 2016. Aktualno stanje v Evropi na področju standardizacije asfalta, pp prezentacija, Strokovni posvet Napredne asfalterske tehnologije, DRSI, DRC in ZAS, Brdo pri Kranju).

Novi standardi bistveno širijo obseg razredov za posamezne lastnosti, posamezni državi članici pa je prepuščeno, da z nacionalnimi standardi opredeli svoje želje in potrebe. V naslednjih dveh letih bodo najprej zagotovljeni prevodi standardov, nato pa pripravljeni tudi pripadajoči nacionalni standardi in dodatki.

### **2.2.1.2 Slovenska tehnična soglasja (STS)**

Ta oblika tehnične specifikacije je bila za razliko od nekaterih drugih evropskih držav v Sloveniji popolnoma nova, ker v zakonodaji bivše države ni bila predvidena. S tehničnimi soglasji je namreč možno obvladati ustreznost mnogih proizvodov, ki se sedaj izdelujejo in dajejo v promet brez običajnih tehničnih specifikacij, predvsem standardov. Gre predvsem za neserijske ali celo unikatne gradbene proizvode, za katere standard še ne obstaja, kot npr. T-fitingi z navojem (vir: STS-05/005, ZAG 2005).

Slovensko tehnično soglasje določenemu gradbenemu proizvodu podeli organ za slovenska tehnična soglasja, ki je pravna oseba in je z dovoljenjem ministra, pristojnega za trg, določen za podeljevanje tehničnih soglasij (Vir: ZGPro-1, 2013).

Če proizvajalec daje na trg gradbeni proizvod, ki ni zajet v harmonizirani tehnični specifikaciji iz 10. točke 2. člena Uredbe 305/2011/EU (vir: Uredba evropskega Sveta in Parlamenta z dne 9. marca 2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Direktive Sveta 89/106/EGS), mora njegove lastnosti, povezane z bistvenimi značilnostmi, ki se nanašajo na osnovne zahteve za gradbene objekte in v okviru njegove predvidene uporabe, dokazati na podlagi naslednjih tehničnih specifikacij:

- veljavnih slovenskih nacionalnih standardov, ali
- slovenskega tehničnega soglasja, ali
- drugih javno dostopnih tehničnih specifikacij, ki predstavljajo stanje tehnike in tehnologije.

STS so odlična priložnost za domačo industrijo, da razvije in preskusi nov gradbeni proizvod. Ker takšni proizvodi niso pokriti z ustreznimi tehničnimi specifikacijami oziroma standardi, se lahko proizvajalec odloči za pridobitev STS s strani organov za slovenska tehnična soglasja, ki sta ZAG in Igmat, d.d.

(vir: [www.mgrt.gov.si/si/delovna\\_podrocja/notranji\\_trg/sektor\\_za\\_proizvode/gradbeni\\_proizvodi/zakon\\_o\\_gradbenih\\_proizvodih\\_zgpro\\_1/organi\\_za\\_slovenska\\_tehnicna\\_soglasja](http://www.mgrt.gov.si/si/delovna_podrocja/notranji_trg/sektor_za_proizvode/gradbeni_proizvodi/zakon_o_gradbenih_proizvodih_zgpro_1/organi_za_slovenska_tehnicna_soglasja)).



### **2.2.1.3 Tehnične specifikacije (smernice) za ceste (TSC)**

TSC so načrtovane kot sestavni del razpisne in pogodbene dokumentacije. Osnovni namen TSC je (vir: Asfalt 3, str. 320, ZAS, 2016):

- opredeliti postopke izvajanja cestogradenih del, preskusov, meritev in osnovnih pogojev za aktivnosti, ki z obstoječo tehnično regulativo še niso opredeljeni,
- dopolniti obstoječo tehnično regulativo, predvsem uveljavljene »Splošne in posebne tehnične pogoje«, z novimi strokovnimi spoznanji in
- izdelati tehnične specifikacije za tiste gradbene proizvode, za katere so veljavni standardi zastareli in glede na načrte CEN in SIST ni kmalu pričakovati novih SIST EN oziroma SIST.

Slednje je omogočeno na osnovi 5. člena ZGPro-1, ki dovoljuje, da se zahtevane tehnične lastnosti gradbenih proizvodov dokazujejo tudi na osnovi drugih javno dostopnih tehničnih specifikacij, ki predstavljajo stanje tehnike in tehnologije.

V okviru DRSC so bili organizirani tehnični odbori za pripravo besedil predlogov tehničnih specifikacij za ceste za posamezna strokovna področja, v katera so tehnične specifikacije tematsko razvrščene.

Posamezni tehnični odbori so na osnovi celovitega pregleda potrebne tehnične regulative pripravili večletne programe priprave tehničnih specifikacij. Programi so bili v nekaterih tehničnih odborih realizirani, v drugih ne. Izvajanje programov priprave TSC je v posameznih letih zaradi različnih razlogov (načini oddaje del in predvsem zaradi pomanjkanja sredstev) zastajalo, v zadnjih letih že pred reorganizacijo DRSC v DRSI pa se je povsem ustavilo.

Zaradi uveljavitve uradno opredeljene razvrstitve tehnične regulative so bile tehnične specifikacije za ceste označevane kot smernice. Po opisanem postopku so bile izdelane in izdane Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti TSC 06.300/410-2009, ki so edini dokument, ki celovito obravnava vgrajevanje asfaltnih zmesi. Z evropskimi normami je namreč opredeljena samo proizvodnja asfaltnih zmesi.

### **PRIMER UVELJAVITVE TEHNIČNE SPECIFIKACIJE (SMERNICE)**

Razmeroma široka območja značilnih lastnosti osnovnih materialov in proizvodov, opredeljena v predstavljenih standardih SIST s kategorijami, je potrebno glede na pogoje uporabe asfaltnih zmesi (značilne prometne in klimatske obremenitve) omejiti. Primerna tehnična regulativa za to so že uveljavljene tehnične specifikacije.

Primer konkretnih zahtev za lastnosti kamnitih zrn za bitumenske zmesi za vezane zgornje nosilne plasti z bitumenskimi vezivi, opredeljeni v tehnični specifikaciji za ceste TSC 06.310, je v preglednici 5.

*Preglednica 5: Zahteve za lastnosti zmesi drobljenih kamnitih zrn*

Table 5: Requirements for the properties of crashed stones

Lastnost zmesi kamnitih zrn	Enota mere	Zahtevana vrednost	Postopek za preskus
- obvitost površine zrn z bitumnom B 100/150, najmanj	%	90/80	SIST EN 12697-11
- odpornost zrn proti mrazu (preskus z magnezijevem sulfatom)	m.-%	MS <sub>25</sub>	SIST EN 1367-2
- vpijanje vode (na frakciji 4/8 mm)	m.-%	WA <sub>242</sub>	SIST EN 1097-6
- oblika grobih zrn	m.-%	SI <sub>20</sub>	SIST EN 933-4
- delež slabih zrn v frakcijah nad 4 mm <sup>1</sup>	m.-%	-	SIST EN 932-3
- mineraloško-petrografska sestava <sup>2</sup>	-	-	SIST EN 932-3

<sup>1</sup> Preveritev preperelosti zrn<sup>2</sup> Preskus se izvede v primeru, če se pri preskusu mehanskih lastnosti ugotovi odstopanje od zahtev

#### 2.2.1.4 Smernice, navodila in priporočila naročnika

Naročnik lahko za svoje področje delovanja izda lastne tehnične specifikacije (smernice, navodila in priporočila), ki jih morajo upoštevati vsi, ki za njega delajo.

S smernicami se lahko uveljavljajo določene posebne (ostrejše) zahteve, ki niso opredeljene v drugih tehničnih specifikacijah. Smernice za naročnika so lahko sestavni del razpisne dokumentacije.

### 2.2.2 Inštitucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij

Določene inštitucije so ustanovljene za pripravo tehnične regulative in tehničnih specifikacij (npr. SIST, Slovenski inštitut za standardizacijo), druge imajo opisane naloge dodeljene na osnovi zakonodaje (v preteklosti MzP-DRSC), tretji pa zaradi potreb (npr. DARS, SŽ infrastruktura, DRSI,...).

V nadaljevanju so opisane inštitucije, ki so v obravnavanem obdobju 1995 – 2010 vodile aktivnosti, vezane na tehnične specifikacije.

#### 2.2.2.1 DARS in DRSC (od 2015 naprej DRSI)

Osnovni tehnični dokument pri izgradnji cest so že leta Splošni in posebni tehnični pogoji (SPTP 1989, knjige 1 – 8), ki so bili v obdobju 1996 – 2008 nadgrajeni s 6 knjigami.

Navedeni SPTP so omogočili ustrezen pričetek in nadaljevanje gradnje in obnavljanja avtocest, pa tudi gradnjo, vzdrževanje in upravljanje državnih cest.

V začetni fazi je SPTP izdala Skupnost za ceste Republike Slovenije, nato pa sta za nadgradnjo skrbela DRSC in po letu 1995 DARS.

Po letu 2000 je bil določen del vsebine nadomeščen s tehničnimi specifikacijami za javne ceste (TSC), ki jih je izdajala DRSC.

#### **2.2.2.2 DRSC (DRSI)**

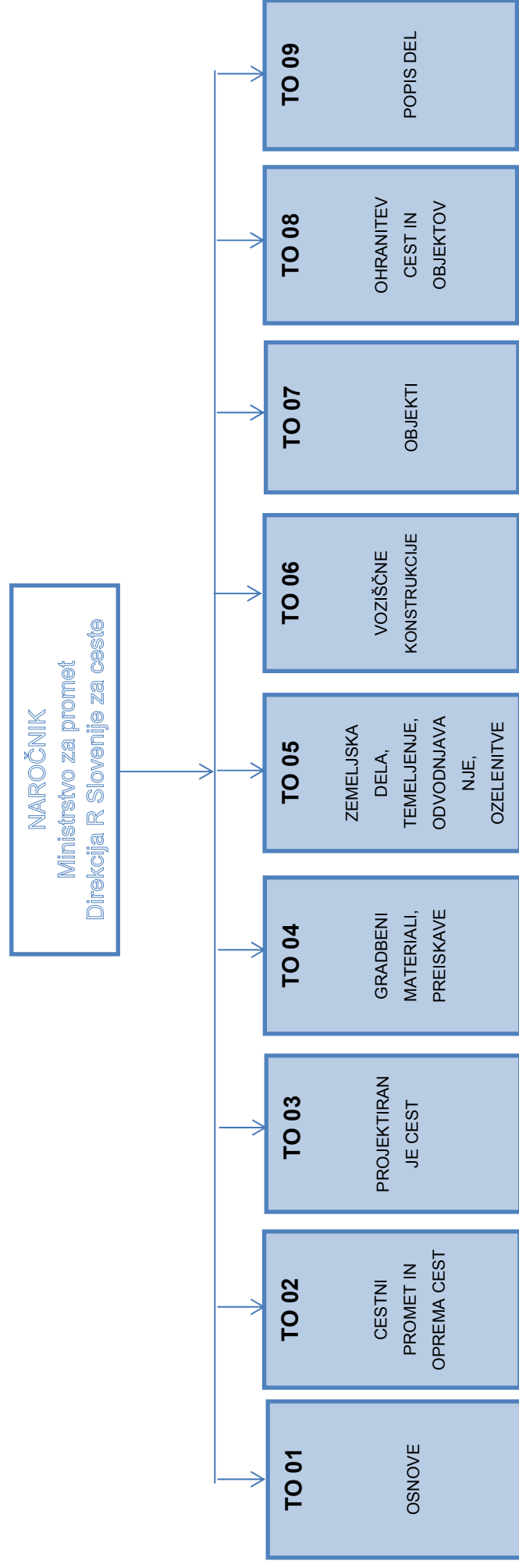
Leta 1997 so bili na osnovi Zakona o javnih cestah vzpostavljeni tehnični odbori, katerih naloga je bila organizirati pripravo tehničnih specifikacij za javne ceste, ki jih je izdal Minister pristojen za promet. Delovanje tehničnih odborov je bilo opredeljeno s poslovnikom. V zadnjih letih je to delo brez kakršnegakoli pojasnila povsem zamrlo, kar predstavlja veliko družbeno škodo.

Imenovani tehnični odbori so izdelali 51 tehničnih specifikacij za javne ceste, ki so bile izdane s strani pristojnega ministra. 13 specifikacij je bilo nadomeščenih, tako da je bilo pred časom veljavnih še 38 specifikacij. Tehnične specifikacije so bile koncipirane tako, da so nadgrajevale in nadomestile SPTP, vsebina specifikacije pa je bila povzeta v popisu del, ki so bili praviloma izdelani v posameznem tehničnem odboru in posebej izdani s strani TO 09 pri DRSC (sedaj DRSI). Popisi del za asfalterstvo in gradnjo cest ter področja novih tehničnih specifikacij so bili do leta 2010 v veliki meri nadomeščeni. Celotni popisi skupaj vsebujejo preko 7.000 postavk. Navedeno omogoča ustrezno izdelavo projektne dokumentacije za gradnjo ali obnove asfaltnih cest. S tem je naročnikom omogočeno tudi primerjanje ponudb ter analiziranje cen skozi daljše časovno obdobje.

Z novimi tehničnimi specifikacijami je bila v določenem obdobju povsem nadgrajena vsebina SPTP in se s tem prilagodila najnovejšim spoznanjem stroke in tehnike. Na znatnem delu cestnoprometne stroke so bile do 2010 dosežene pomembne spremembe. Navedeno je posledica širitve Evrope in mobilnosti, uveljavitev evropske standardizacije, pretoka blaga in s tem povezanih gradbenih proizvodov in storitev.

Za tehnične odbore lahko rečemo, da so svoje poslanstvo v določenem obdobju v veliki meri izpolnili, s tem delovanjem je bila tehnična regulativa na nekaterih področjih (npr. v asfalterstvu) v obravnavanem obdobju dvakrat v celoti povsem nadomeščena. Seveda pa se ta proces nikoli ne konča, kar je lepo vidno na primeru evropske standardizacije asfaltnih zmesi, kjer se sedaj po 10. letih v celoti obnavljajo standardi.

Delovanje tehničnih odborov je prikazano v grafikonu 1 in je zajemalo 9 tehničnih odborov.



Grafikon 1: Shema delovanja tehničnih odborov (TO) za pripravo tehničnih specifikacij (tehničnih smemic) (vir: DRSC, 2010)

### 2.2.2.3 SIST, Slovenski inštitut za standardizacijo

Na področju gradbeništva je v Sloveniji veljavnih nekaj tisoč standardov, med njimi jih je več kot 600 harmoniziranih. SIST je s svojim ustrojem vzpostavil okolje, po katerem se na ravni Evropske Unije oz. organizacije CEN sprejete standarde vključuje v slovensko regulativo. Žal je prevečkrat prevzem standardov avtomatičen brez vsebinskega spremljanja, prav tako je veliko manj aktivnosti pri pripravi nacionalnih dodatkov ali izvirnih domačih standardov kot bi bilo potrebno. Morda sta izjemi področji betona in asfalta, kjer je bil interes industrije, da so preko strokovnih združenj, ki so organizirala izdelavo dokumentov, dosegli pripravo nacionalnih dodatkov.

Za področje asfalta ima Evropski komite za standardizacijo (CEN) organizirane tehnične komiteje (TC) in delovne skupine (WG), ki so prikazani v preglednici 6.

*Preglednica 6: Tehnični odbori in delovne skupine v CEN*

Table 6: Technical Committees(TC) and Working Groups(WG) in CEN

Tehnični odbor (TC)	Delovna skupina (WG)	Vrsta materiala	Nazivi produktnih standardov
TC 154		Kameni agregat	SIST EN 13043
TC 227	WG1	Bituminizirane zmesi	SIST EN 13108
TC 336	WG1	Cestogradbeni bitumen	SIST EN 12591
TC 336	WG2	Emulzije in fluksirani bitumen	SIST EN 13808 SIST EN 15322
TC 336	WG 4	Modificirani bitumen	SIST EN 14023

Za asfalterstvo so bili v letu 2008 prevzeti evropski standardi in kot dopolnitev izdelani tudi slovenski standardi SIST 1038-1,5,6,7. V letu 2016 je izdana nova generacija evropskih asfalterjskih standardov, ki so trenutno v fazi dostopnosti (DAV) in bodo do konca leta na voljo in nato v najpoznejše dveh letih tudi uveljavljeni. Načrtovan je prevod standardov v slovenski jezik in prilagoditev nacionalnih slovenskih standardov.

Potrebno bi bilo okrepiti interes industrije za delovanje na področju standardizacije tako doma kot v tujini pri mednarodnem inštitutu CEN.

### 2.2.3 Organizacijska struktura sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti

V letu 1994 je bil kmalu po ustanovitvi DARS postavljen koncept kontrole kakovosti, ki je poleg notranje kontrole, za katero je bil v celoti odgovoren izvajalec gradbenih del, predvidel zunanjo kontrolo institucije (v začetni fazi ZRMK in kot njegov pravni naslednik ZAG Ljubljana, od leta 2000 naprej pa se izvajalec zunanje kontrole kakovosti izbira na javnih razpisih). Za reševanje posebnih strokovnih vprašanj so bile dodatno ustanovljene strokovne komisije za posamezna področja (za asfalt, beton, hidroizolacije, betonska jekla, zemeljska dela) in Geološko-geomehanski konzilij z Geotehničnim svetom za predore.

Sistem se je postopno razvijal in krepil. V začetni fazi so potekali posamezni sestanki in koordinacije, v nadaljevanju pa je sistem dobival natančna pravila in obliko delovanja. V letu 1999 je bil s strani DDC-SKTR izdelan poslovnik za delovanje strokovnih komisij, ki ga je sprejel in potrdil DARS. Poslovnik sta v prilagojeni obliki prevzela tudi Geološko-geomehanski konzilij in Geotehnični svet za predore, ki sta bila najbolj formalizirana, saj so bili v njuno delovanje občasno vključeni tudi mednarodni strokovnjaki.

Delo posameznih strokovnih teles je potekalo glede na izražene potrebe, ki so prišle s strani projektov, ki so jih vodili direktorji projektov na DDC (od leta 2011 DRI) ali pa na pobudo naročnika DARS oziroma gradbenih izvajalcev. Konstantnost dela pa je bila v določeni meri odvisna tudi od angažiranja vodje oziroma predsednika strokovnega telesa.

Tako kot je opredeljeno v Zakonu o graditvi objektov, je bil nadzornik (Inženir) odgovoren za nadzor nad kakovostjo izvedenih del in zato je bila organizacija sistema kontrole kakovosti poverjena Inženirju DDC, ki je imel v svojem sestavu organiziran Sektor za kakovost, tehnologijo in razvoj (SKTR), ki je skrbel za to področje. Preko DDC-SKTR je bila vzpostavljena organizacija sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti, ki je zajemala redne in izredne koordinacije ter poročila, vse do predaje avtoceste vzdrževalcu.

Izvedba pogodb pri izvajanju avtocest je potekala po FIDIC pogojih, ki so pogoji pogodb mednarodne zveze svetovalnih inženirjev (vir: GZS, Združenje za svetovalni inženiring). Podobno, nikakor pa enako vlogo, ki jo ima po ZGO nadzornik ima po FIDIC-u Inženir, kot tretja stranka v trikotniku naročnik in izvajalec. V Sloveniji se veliko projektov, posebej tistih, ki so financirani s pomočjo evropskih inštitucij, izvaja po FIDIC-u. Ker pa je v državi potrebno upoštevati tudi veljavno zakonodajo, se v primeru izvedbe pogodb po FIDIC-u pojavljata in dopolnjujeta obe vlogi, tako nadzornika kot Inženirja.

Sistemske so bile za spremljanje kakovosti opredeljene naslednje koordinacije:

- tedensko razširjeni kolegiji, kjer je posebna točka dnevnega reda kakovost,
- 3 do 4 letni sestanki med DARS – Inženirjem – Institucijo – Izvajalci,
- sestanki komisij, Geološko-geomehanskega konzilija in Geotehničnega sveta za predore,
- posebni sestanki, vezani na določeno problematiko pri Naročniku, Inženirjih ali Instituciji.

O kakovosti so se pripravljajo tudi naslednja pisna poročila:

- poročila (certifikati) o kakovosti vhodnih materialov in gradbenih proizvodov,
- poročila o izvedbi za posamezno vrsto del (zemeljska, betonerska, asfalterška, hidroizolaterska, jeklarska, oprema cest, oprema objektov, ...),
- zaključna poročila o kakovosti materialov in izvedbi del,
- izjave o skladnosti izvedenih del in
- letna poročila o kakovosti na AC programu.

Posebno pomemben dokument pri izvedbi del je bil Tehnološko-ekonomski elaborat (TEE), ki ga je bil pred pričetkom izvedbe del dolžan izdelati izvajalec in ga dostaviti Inženirju v

potrditev. TEE se je izdeloval na osnovi Navodil za izdelavo TEE (dopolnilo PTP št. III in št. IV) za posamezno vrsto del. V TEE je moral izvajalec poleg opisa izvedbe del s posameznimi pomembnejšimi shematičnimi prikazi predložiti tudi vse dokumente, ki so bili vezani na zagotavljanje in kontrolo kakovosti (certifikate ali druga dokazila o skladnosti, potrjene recepture in projekte ter potrjene programe povprečne pogostosti notranje in zunanje kontrole kakovosti).

Najpomembnejši segmenti TEE so:

- splošni podatki o vrsti del in organizaciji gradbišča
- osnovni podatki o uporabljenih materialih
- način izvedbe del
- kakovost izvedbe del
- ekonomski del
- potrjevanje TEE.

Po posameznih segmentih TEE je bilo potrebno priložiti recepture (projekt betona, predhodna sestava asfaltne zmesi (PSAZ), recepture za izboljšanje zemljin itd.), ki sta jih potrdila izvajalec zunanje kontrole kakovosti in nadzornik (oziroma Inženir), izvajalec pa je bil dolžan predložiti tudi veljavne certifikate uporabljenih materialov, vse potrebne certifikate za industrijske izdelke in polizdelke ter potrjen program notranje in zunanje kontrole.

Glede na velikost gradbišča oziroma obseg dela so se lahko posamezni segmenti TEE (npr. ekonomski del itd.) po presoji vodstva projekta tudi smiselno izpustili.

Ustrezno pripravljen TEE je velika pomoč izvajalcu za organiziranje in samo izvedbo del, v veliko podporo pa nudi nadzoru, saj so v enem dokumentu natančno opisani postopki, ki določijo, kako bo izvajalec pridobljeno delo realiziral in predvsem kako bo zagotovljena ustrezna kakovost uporabljenih proizvodov in izvedenih del. Čeprav so ga izvajalci uporabljali tudi v preteklosti, se je ta dokument v teku izvajanja avtocestnega programa močno uveljavil in se še vedno dosledno uporablja pri večini projektov tako za novogradnje, obnove kot vzdrževanje cest.

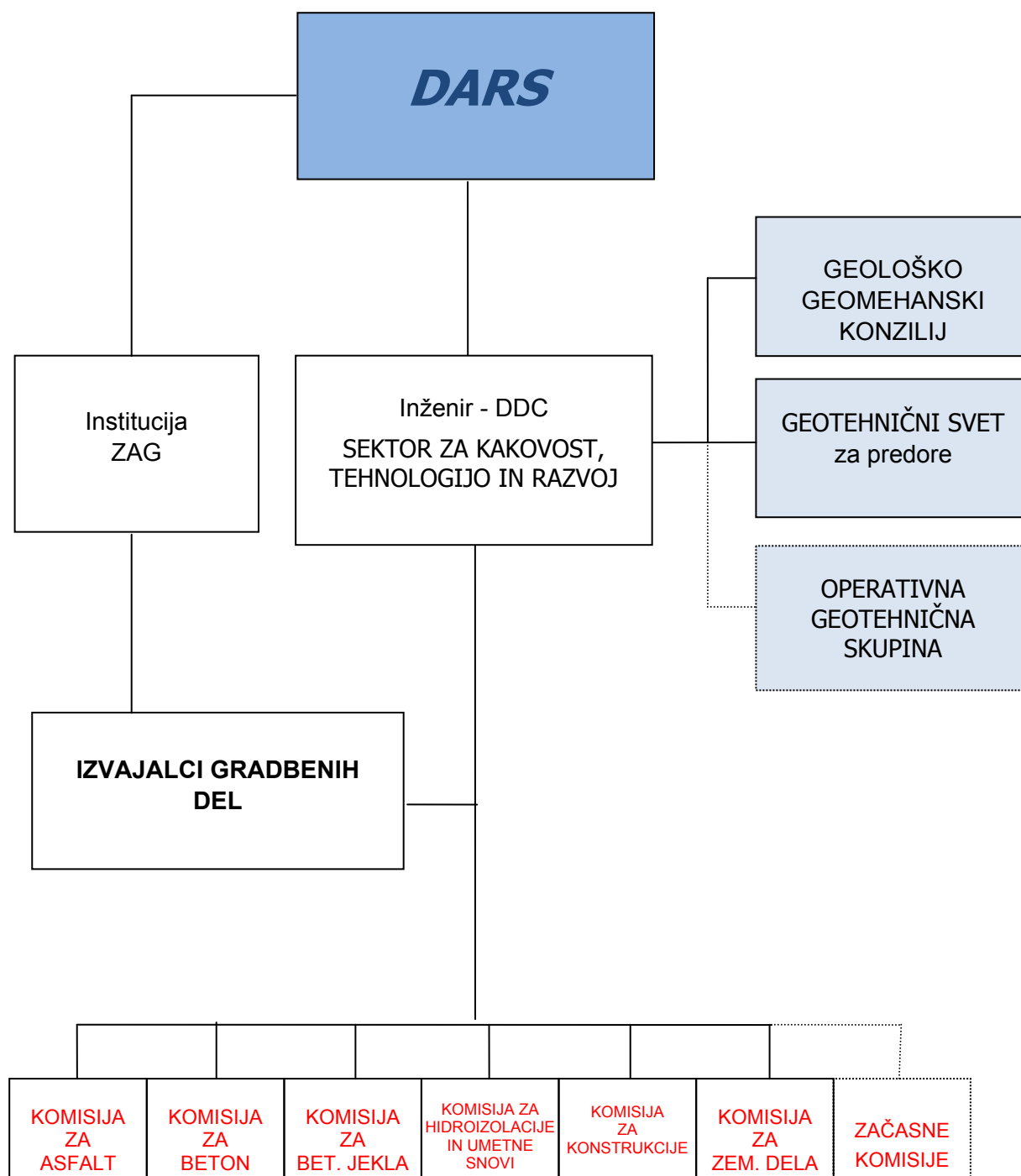
Veliko pomoč pri izvedbi projektov so predstavljale tudi strokovne komisije za posamezno vrsto del. Njihovo delo v začetnem obdobju je bilo vezano predvsem na pripravo navodil za izvedbo del in pomoč v primeru določenih zagat pri napredovanju del, kar predstavlja pomemben del zagotavljanja kakovosti. Podrobno je delovanje komisij prikazano v nadaljevanju.

Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK) pri izgradnji avtocest se je razvijal; s časom so bile vzpostavljene dodatne aktivnosti, ki so omogočale bolj kakovostno in varno izvedbo projektov. S proaktivnim delovanjem se je preprečevalo nastanek, predvsem pa ponavljanje napak. Poleg opisanega so bile po letu 2000 uvedene in okrepljene predvsem naslednje aktivnosti:

- recenzije v času projektiranja
- revizije končane projektne dokumentacije
- nadgradnja priprave razpisov in oddaja del
- nadgradnja izdelave in sprejema tehnološko ekonomskega elaborata

- delovanje strokovnih komisij za posamezno področje del.

SZKK pri izgradnji avtocest do leta 2000 je prikazan na grafikonu 2, po letu 2000 pa na grafikonu 3, s čimer bilo omogočeno povezovanje akterjev pri izgradnji investicijskega projekta v delujočo celoto.



Grafikon 2: Sistem institucij in strokovnih teles, ki so delovale na področju zagotavljanja in kontrole kakovosti, leta 2000



V SZKK so bili vključeni vsi deležniki v investicijskem procesu: naročnik, projektant, izvajalci, inštituti in inženir, ki je kot koordinator (nadzornik po ZGO in inženir po FIDIC) obravnavanih aktivnosti vključen v vse faze procesa. Bistvena sprememba sistema po letu 2000 je bila tržna usmeritev pri izvajalcih zunanje kontrole; do leta 2000 je ZAG kot javni zavod dela pridobival po posebni neposredni pogodbi, po letu 2000 pa samo na podlagi javnih naročil, enako kot na trgu delujoča podjetja. S tem se je pričela tržno razvijati tudi dejavnost izvajalcev zunanje kontrole kakovosti.

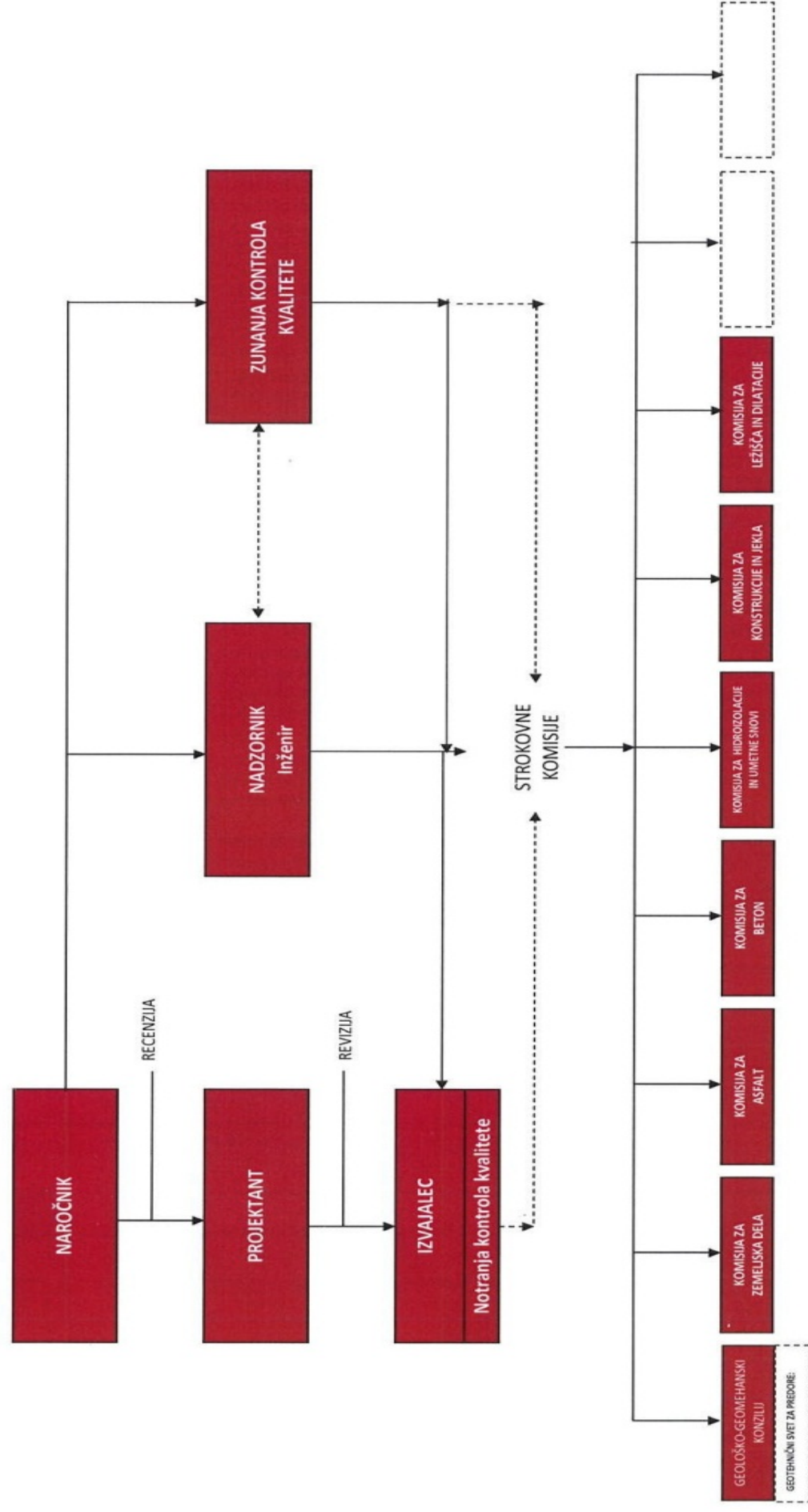
V sistem je bilo posredno zajeto tudi projektiranje, vključno z recenzijo in revizijo, ki pred izvedbo razpisa za gradnjo zagotavlja kar se da kakovostno izdelano projektno dokumentacijo.

Sledi javno naročanje in izbira izvajalca gradbenih in ostalih del.

Izvajalec je po danem SZKK pred pričetkom del dolžan Inženirju posredovati v pregled izdelan TEE (Tehnološko-ekonomski elaborat), v katerem natančno popiše posamezno fazo del, vključno z uporabljenimi materiali, kadri, opremo in pripadajočimi certifikati. V TEE je definiran tudi obseg notranje kontrole izvajalca. TEE, pregledan s strani Inženirja, ki ga tudi sprejme, omogoča izvajalcu pričetek izvedbe del.

V sistem je preko javnega naročila vključena tudi institucija, ki izvaja zunanjo kontrolo kakovosti na gradbišču, kar pomeni, da neodvisno od izvajalca za naročnika preverja kakovost materialov in opravljenih del.

V sistemu ZKK imajo pomembno vlogo tudi strokovne komisije, ustanovljene 1995 za spremljanje kakovosti opravljenih del. Komisije so s časom dobivale vse pomembnejšo vlogo in prevzele vlogo »komunikatorja« na področju zagotavljanja kakovosti v investicijskem procesu.



Grafikon 3: Nadgrajen sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK) pri izgradnji avtocest po letu 2000

### **2.2.3.1 Strokovne komisije pri izgradnji avtocest**

Strokovne komisije naročnika DARS so bile ustanovljene leta 1995. Prva leta izvajanja avtocestnega programa so bili na ZAG, Zavodu za gradbeništvo organizirani mesečni sestanki za kakovost, komisije pa so služile kot posvetovalna telesa za obravnavo posameznih ožjih tematik. Po letu 1998 se je obseg mesečnih sestankov za kakovost zmanjšal, vlogo organizatorja je prevzel Inženir DDC, sestanki pa so bili organizirani kvartarno pri naročniku. Na teh sestankih se je obravnavala generalna problematika in problematika, ki je bila izpostavljena na razširjenih kolegijih DARS. Ožje in specialne teme pa so bile obravnavane na strokovnih komisijah, ki so posebej po letu 1998 postala strokovna telesa z veliko avtonomnostjo. Ta vloga jim je bila dana s poslovnikom za delovanje strokovnih komisij, ki ga je pripravil DDC, izdal pa DARS (Poslovnik z dne 25.1.1999). Vodje komisij so bili strokovnjaki DDC (od leta 2011 DRI upravljanje investicij, d.o.o.), združeni v Sektorju za kakovost, tehnologijo in razvoj, preko katerega se je vršila tudi koordinacija delovanja vseh strokovnih komisij in sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti.

Naloge komisij so bile opredeljene v 3. členu poslovnika kot sledi:

- presoja kakovosti materiala in postopka, ki ni v celoti skladen z veljavnimi tehničnimi specifikacijami ali če ne obstoji ustrezna tehnična specifikacija za preverjanje kakovosti,
- izdelava predlogov, navodil, smernic, priporočil itd. v primeru, ko se oceni, da so takšni dokumenti potrebni za nemoteno izvedbo del,
- priprava osnutkov tehničnih dokumentov za tehnične odbore, ki so ustanovljeni na SIST (za pripravo standardov) in DRSC, Direkciji RS za ceste (za pripravo tehničnih specifikacij za javne ceste).

V posamezni komisiji, ki je štela najmanj 4 in največ 7 članov, so bili predstavniki Inženirja Institucije in vsaj dveh različnih gradbenih izvajalcev. Ne glede na ta člen so imele posamezne komisije s časom tudi večje število članov, kar je bila posledica zelo velikega interesa podjetij in posameznih strokovnjakov.

Poleg dela, ki je opredeljeno v poslovniku, so komisije velikokrat opravljale tudi druge koristne povezave in usklajevanja, saj obravnavanje tekočih problematik na gradbišču ali v laboratorijih daje predstavnikom komisij sveže informacije o dogajanju. Ugotovljene pomanjkljivosti in napake se praktično takoj obravnava, išče se rešitve, navedeno pa pomaga, da se napake ne ponavljajo na drugih gradbiščih.

Komisije so v glavnem pokrivalo problematiko avtocest za naročnika DARS, občasno – po potrebi – pa tudi problematiko državnih cest za naročnika DRSC.

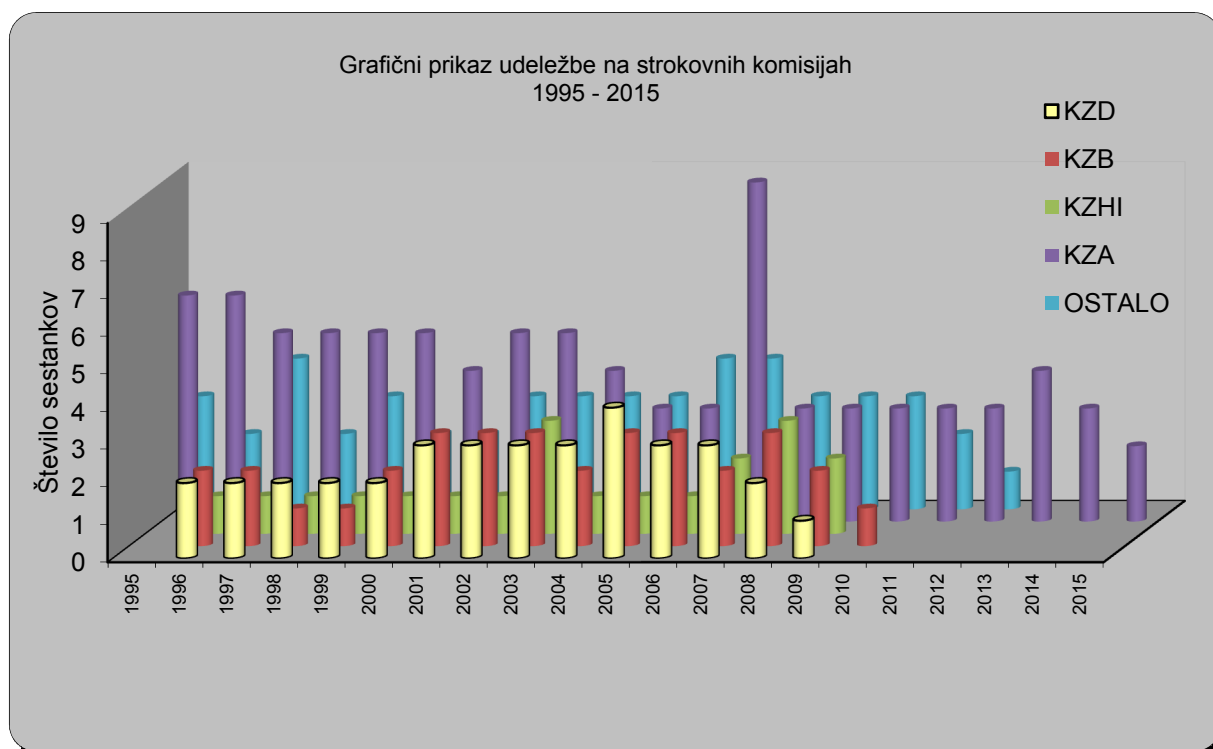
Pregled delovanja komisij v obdobju 1995 - 2015 je razviden v preglednici 7 in grafično na grafikonu 4. V tem obdobju je bilo skupaj izvedenih 228 sestankov komisij, ki so sprejele več kot 1.000 sklepov.

Preglednica 7: Delovanje strokovnih komisij obdobju 1995 do 2015 (Henigman, 2012, 2016)

Table 7: The work of expert committees in period from 1995 to 2015

Vrsta komisije	Število članov	Število sestankov
Komisija za zemeljska dela (KZD)	9	35
Komisija za beton (KZB)	5	33
Komisija za hidroizolacije in umetne snovi (KHI)	3	20
Komisija za asfalt (KZA)	5	89
Komisija za konstrukcije in jekla ter ležišča, dilatacije (OSTALO)	12	51
<b>Skupaj:</b>	<b>34</b>	<b>228</b>

V obravnavanem obdobju je bilo nadalje organiziranih 228 sestankov komisij (glej organigram), ki so sprejele preko 1000 sklepov (Henigman, 2012, 2016).



Grafikon 4: Pregled skupnega števila sestankov posameznih komisij – shematični prikaz

Zaradi specifičnih zahtev, ki so pogojeni z geološko in geotehnično pestrostjo ter zahtevnostjo v slovenskem prostoru, je bilo potrebno posebno pozornost posvetiti geološki in geotehnični problematiki. V ta namen je bila glavnina razpoložljivega strokovnega

kadrovskega potenciala zbrana v Geološko-geomehanskem konziliju in v njegovem pododboru, Geotehničnem svetu za predore.

Navedeni strokovni telesi sta reševali najtežje probleme na obravnavanem področju. V obdobju 1995 – 2012 je bilo organiziranih 112 sej obeh strokovnih teles, sprejetih pa je bilo več kot 200 sklepov, kar je razvidno iz preglednice 8.

*Preglednica 8: Delovanje strokovnih geotehničnih teles v obdobju 1995 do 2012*

Table 8: Geotechnical work of professional bodies in the period from 1995 to 2012

<b>Dodatne komisije s področja geotehnike</b>	<b>Število aktivnih članov</b>	<b>Število sestankov</b>
<b>Geološko-geomehanski konzilij, od 1998</b>	8	32
<b>(Geotehnični svet za predore), od 1995</b>	7	80
<b>Sekretar obeh odborov</b>		
<b>Skupaj:</b>	<b>15</b>	<b>112</b>

V vseh strokovnih komisijah je v preteklosti delovalo 49 strokovnjakov, od katerih jih je danes aktivnih še 35. Občasno so poleg navedenih pri delu komisij sodelovali tudi tuji strokovnjaki in inštituti, s katerimi so vzpostavljeni odlični osebni in poslovni odnosi. Najtežji problemi so se praviloma reševali v sodelovanju s tujimi eksperti, kjer je bilo utrjeno prepričanje, da se pri nas dobro dela in da domače znanje ni bilo praktično nikoli nezadovoljivo.

Na osnovi statističnega prikaza lahko ugotovimo, da je bilo delovanje komisij do leta 2010 intenzivno, v zadnjem obdobju pa je zabeležen velik padec. Po letu 2012 sta aktivnosti nadaljevala samo Geotehnični svet za predore (do zaključka izgradnje predora Markovec) in Komisija za asfalt (predvsem obravnavanje avtocestnih obnov in odprta problematika asfalterstva), ki edina še vedno deluje.

Razloge za zmanjšano aktivnost lahko iščemo v različnih vzrokih, ki segajo do manjše intenzitete del in propada številnih podjetjih do splošnega stanja v družbi, ki ni naklonjeno takšnemu delovanju. Delovanje posameznikov v komisijah je v največjem delu volontersko, posamezniki in podjetja so imela interes delovanja v teh telesih v strokovnem razvoju in dostopa do kakovostnih informacij. V zadnjem času tega interesa ni več zaznati.

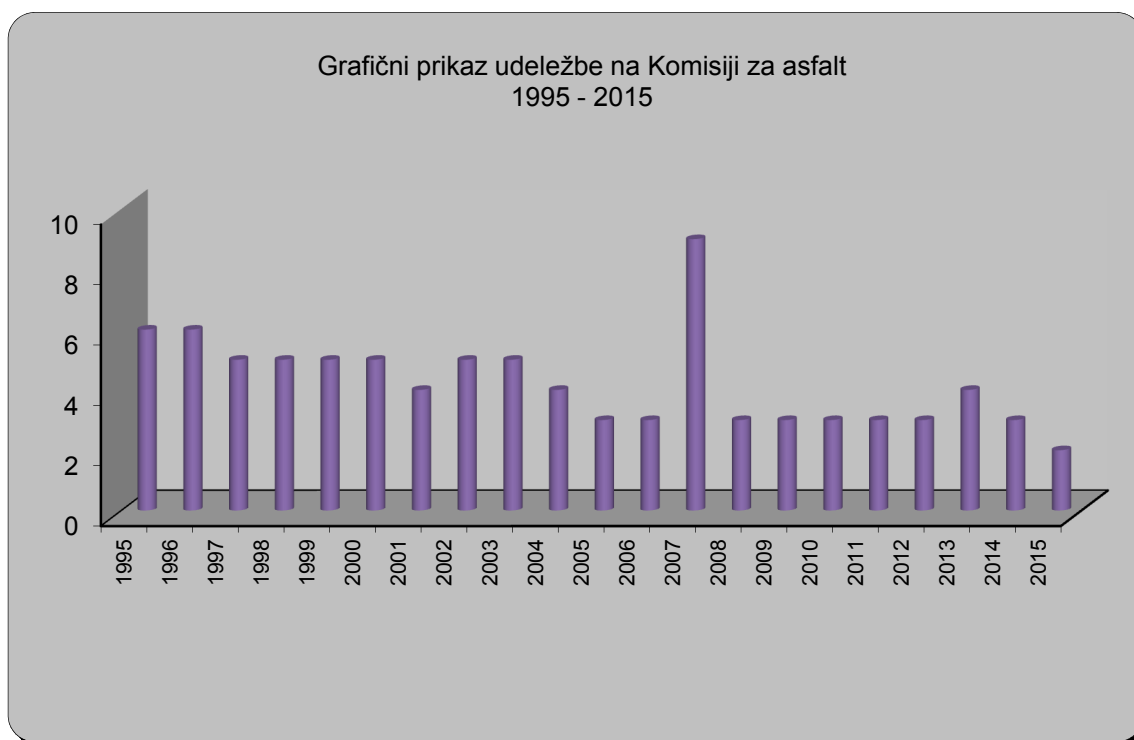
Ne glede na navedeno sodim, da je potreba po delovanju takšnih komisij velika, celoten sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pa je potrebno reorganizirati in prilagoditi na današnje stanje. Skladno z združitvijo nosilcev prometa v Direktoratu za infrastrukturo na MzI je smiselno in nujno zagotoviti združen SZKK, ki bo pokrival celotno področje infrastrukture.

#### **2.2.3.2 Komisija za asfalt (KZA)**

KZA je bila ustanovljena v letu 1995 skupaj z ostalimi strokovnimi komisijami. Naloge komisije so bile enake, kot je bilo opredeljeno v sprejetem 3. členu Poslovnika.

Na ta način so se predvsem v začetni fazi pripravljali manjkajočih tehnični dokumenti, ki so bili potrebni za uvedbo novih materialov in razvoj novih tehnoloških postopkov. Po tem postopku so bili izdelani prvi dokumenti v Sloveniji za uporabo s polimeri modificiranih bitumnov, za diskontinuirane asfaltne zmesi ali za drobir z bitumenskim mastiksom. V nadaljevanju so bili preko KZA verificirani postopki uporabe različnih asfaltnih zmesi na premostitvenih objektih (LA, SMA ali BB), po težavah z uporabo SMA so bile sprejete usmeritve za proizvodnjo in vgrajevanje asfaltnih zmesi SMA. To so samo nekatere pomembne aktivnosti komisije, ki je v svojem 20 letnem delu ves čas bdela nad dogajanjem v industriji oziroma nad tehnično regulativo v branži.

Preko KZA so bili predvsem po letu 2008 uvedeni tudi številni laboratorijski preskusi, s katerimi so zagotovljene veliko boljše prognoze dejanskih obremenitev, ki so jim izpostavljeni asfalti v pogojih uporabe. Na ta način je bil vseskozi zagotovljen stik z najbolj razvitimi, glede sistematične uvedbe preskusov pri nizkih temperaturah v vsakodnevno prakso pri asfaltnih zmesih za največje obremenitve pa smo bili celo prvi v evropskem merilu.



*Grafikon 5: Pregled števila sestankov Komisije za asfalt – shematični prikaz (vir: Henigman, Zapisniki KZA, 2016)*

KZA je edina strokovna komisija, ki je po letu 2012 še obstala in ki nadaljuje svoje delo. V zadnjih letih se je sestajala povprečno trikrat letno, skupaj do sedaj pa že na 89. sestankih. V zadnjem času so sestanki potekali na DARS-u, ki se je tudi s svojimi sodelavci vključeval v obravnavanje in reševanje problematike. Navedeno je predvsem posledica tega, da KZA deluje na osnovi še vedno veljavnega poslovnika DARS iz leta 1999 in zaradi potreb, ki jih ima DARS na tem področju. Kljub temu, da se na avtoceste ne vgradijo pretežne količine asfaltnih zmesi, pa so avtocestne voziščne konstrukcije tiste, ki so najbolj obremenjene in zahtevajo največ razvojnih aktivnosti. Če teh ne bo, se bo stanje začelo hitro slabšati, kar se v zadnjem času že dogaja.

Na sestankih KZA so bile v zadnjem obdobju obravnavane predvsem naslednje teme:

- Rezultati preskusov staranja bitumnov
- Seznaničev z novimi tehničnimi dokumenti (TAZ, recikliranje,...)
- Obravnavanje in nadgradnja programa za notranjo in zunanjo kontrolo kakovosti
- Ocena delovanja sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti
- Seznaničev o izvedenih poskusnih poljih
- Meritve hrupa vozniških površin
- Enotni pristop pri obravnavi obstoječih vozišč pri dimenzioniranju voziščnih konstrukcij
- Informiranje o doseženi kakovosti del
- Spremljanje aktualnega dogajanja v asfalterški branži doma in na tujem.

Aktivnosti komisije so bile delno osredotočene na nadaljevanje nalog iz preteklih let, delno pa so bila načeta povsem nova vprašanja. Obravnavano je bilo znižanje hrupa, ob vzporednem laboratorijskem preverjanju rezultatov posameznih uporabljenih zmesi. Prav tako se je KZA veliko ukvarjala s ponovno uporabo starega asfalta (recikliranje). Okoljevarstvene osveščenosti je vedno več, zato je zaznati večji obseg uporabe starega asfalta v novem asfaltu, kar je bilo tudi s strani komisije vseskozi vzpodbujano. V Sloveniji imamo osem asfaltnih obratov, kjer je dana možnost ponovne uporabe starega asfalta v novem. Gre za tehnologijo, ki je v Sloveniji že dolga desetletja obvladovana, žal pa proizvajalcem ne uspe doseči večjega preboja. Zaradi navedenega je bilo predvsem predstavnikom DARS, kjer so možnosti največje, predlagano, da bi oblikovali takšne pogoje, s katerimi bi bolj vzpodbujali uporabo starega asfalta. Navedeno se lahko doseže s spremenjeno doktrino obnov, z večjim obsegom rezkanja asfaltnih površin (namesto lokalnega krpanja) in ponovno vgradnjo starih asfaltnih zmesi v novih. V vseh državah, s katerimi bi se radi primerjali, je opisano vsakodnevna praksa.

KZA se je v obravnavanem obdobju od ustanovitve izkazala z intenzivnim spremljanjem dogajanja in usmerjanjem strokovne politike asfalterške dejavnosti. To delo je za samo dejavnost, predvsem pa za naročnike in uporabnike potrebno tudi v prihodnje, kar je bilo s strani KZA večkrat sporočeno. Žal na številne pobude dolgo časa ni bilo pravega odziva, v zadnjih tednih pa so se kot kaže pri DARS pričele aktivnosti za nadaljnje delo KZA. Slab odziv je bil predvsem v pomanjkanju investicij in v slabšem poznavanju pomena delovanja komisij v povezavi z ostalimi strokovnimi telesi in institucijami. Samo večje število dobro delujočih teles, ki so med seboj povezana in koordinirana, je zagotovilo za ustrezen razvoj asfalterške in drugih panog. Vsekakor bi bilo zaželeno, da bi bile pobude, ki so bile dane s strani KZA, resno obravnavane in uveljavljene.

### **3 KRITIČNA ANALIZA SISTEMA ZAGOTAVLJANJA IN KONTROLE KAKOVOSTI TER SPREMLJAJOČE TEHNIČNE REGULATIVE (PRIMER DOBRE PRAKSE – ASFALT)**

Z zmanjšanimi aktivnostmi pri gradnji in vzdrževanju prometne infrastrukture so se aktivnosti pri zagotavljanju in kontroli kakovosti zmanjšale, na nekaterih segmentih pa ustavile. To se predvsem na segmentu izdelave in spremljanja tehnične regulative ne bi smelo zgoditi, saj to delo nima oziroma ne bi smelo imeti nobene povezave z investicijskimi aktivnostmi.

Priprava tehnične regulative zagotavlja, da smo v stiku z razvojem, da se spremlja in nadgrajuje stanje tehnike v svetu ter da se preko noveliranih popisov del zagotavlja možnost projektiranja in oddaje del pod enakimi pogoji za vse udeležence v procesu graditve. Samo na ta način smo pripravljeni na nove investicije, ki se bodo slej ko prej v večjem obsegu ponovno zgodile.

Aktivnosti na cestni infrastrukturi so bile v obdobju med 2010 in 2015 vezane skoraj izključno na redno in v omejenem obsegu na investicijsko vzdrževanje. Nekoliko večje so bile sicer aktivnosti pri vzdrževanju in nadgradnji železniške infrastrukture. Ne glede na opisano so aktivnosti na spremljanju predvsem pa na izdelavi tehnične regulative povsem zamrle.

Še najmanj so se aktivnosti zmanjšale na področju asfaltskih del, saj velik obseg prometa zahteva vsaj minimalno vzdrževanje. Zato je v nadaljevanju opisan trenutni položaj v asfaltski dejavnosti.

Asfaltska dejavnost ima dva glavna procesa izvedbe del: proizvodnjo in vgrajevanje asfaltnih zmesi.

Proizvodnja je industrijski proces, ki se izvaja na asfaltnem obratu, kjer so predpisani vsi postopki skladno z veljavno standardizacijo.

Vgrajevanje asfaltnih zmesi je manj dorečeno od same proizvodnje, saj je odvisno od številnih lokalnih pogojev, transporta asfaltnih zmesi od obrata na gradbišče, priprave gradbišča in spodnjih plasti, vremenskih pogojev in drugo. V primeru obnov pa je zelo pomemben faktor, ki vpliva na izvedbo in njeno kakovost tudi delo pod prometom. Zaradi vsega navedenega so še pomembni organiziranost, homogenost moštva in vpeljan sistem vodenja in kontrole kakovosti.

V času programa intenzivne graditve avtocest v obdobju 1995 – 2010 je bil dosežen velik in pomemben razvoj asfaltske dejavnosti. Po letu 2010 pa se je ta razvoj upočasnil. Navedeno samo potrjuje dejstvo kako močan razvojni moment je predstavljala izgradnja avtocest.

Za asfaltsko dejavnost so enako pomembne vse faze izvedbe, pri čemer je faza proizvodnje industrijska in avtomatizirana. V nadaljevanju so opisani postopki vodenja in sistemov vodenja kakovosti.



### 3.1 Splošno o pomenu kakovosti

Kakovost je skupek lastnosti nekega produkta, procesa ali opravila, ki se nanaša na sposobnost zadostitve pogojenim zahtevam. S kakovostjo odražamo neko med pogodbenimi partnerji definirano zahtevo, ki je praviloma določena s strani projektanta.

Kakovost ni primerno prikazovati s terminom "boljša" ali "slabša", temveč z "izpolnjena" oziroma "neizpolnjena".

Seveda pa je v tem kontekstu smiselno ločiti nadkakovost od podkakovosti.

**Nad kakovost** pomeni kvalitetni nivo, ki je nad željo in zahtevo kupca.

**Pod kakovost** pomeni kvalitetni nivo, ki je pod željo in zahtevo kupca.

Za nad kakovost se postavlja vprašanje, ali jo je kupec pripravljen plačati, za pod kakovost pa ali jo je kupec pripravljen akceptirati. V drugem primeru so tedaj, ko je kupec pripravljen pomanjkljivo kakovost sprejeti, predvideni tudi ustrezni odbitki (penali) ali podaljšanja garancije. V nasprotnem primeru je potrebno delo ponoviti oziroma izdelek nadomestiti.

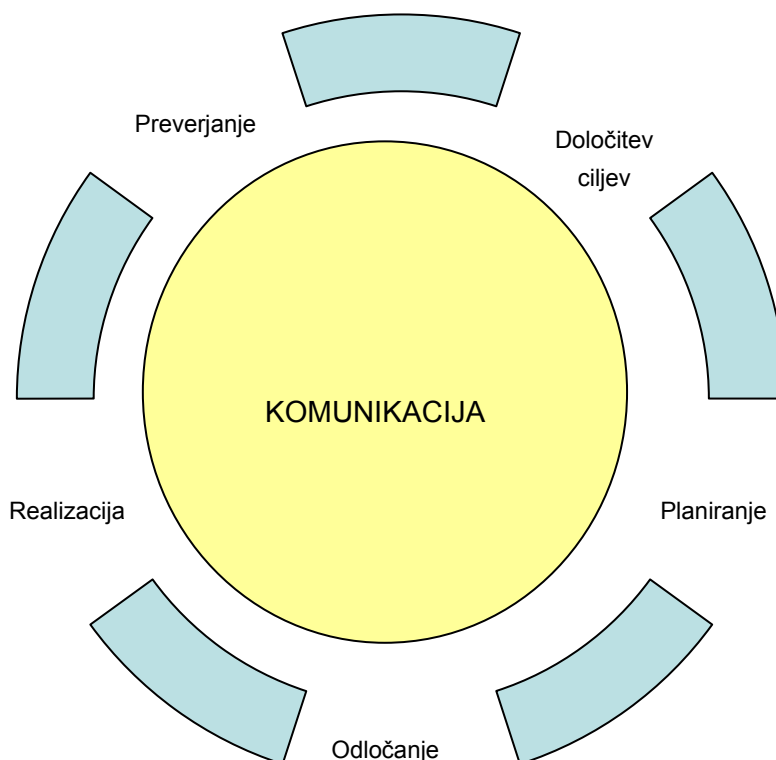
Nekateri pomembnejši izrazi na področju kakovosti:

- **Preverjanje kakovosti** je vrednotenje kakovosti produkta šele potem, ko je produkt proizveden ali vgrajen. S preverjanjem kakovosti ugotavljamo ali je zahtevana kakovost dosežena.
- **Zagotavljanje kakovosti** bazira na preverjanju kakovosti in je vzporedna dejavnost vodenja kakovosti. Cilj zagotavljanja kakovosti je doseči konstantno (enakomerno) kakovost.
- **Vodenje kakovosti** po sistemu ISO 9000 sestoji iz organizacijskih in tehničnih aktivnosti za zagotavljanje kakovosti ob ustreznem upoštevanju gospodarnosti.

ISO 9000 predstavlja pogoje in okvire, na osnovi katerih lahko zagotovimo vodenje kakovosti. Z drugačnimi ali podobnimi pristopi bi lahko z ustreznim predznanjem in izkušnjami prav tako zagotovili ustrezne pogoje, kot jih ponuja ISO 9000. To seveda ne bi bilo smotno, saj nam ta standard zagotavlja prednost te vrste, da je svetovno harmoniziran in uveljavljen.

### 3.2 Vodenje kakovosti

Z izrazom »vodenje kakovosti« (Quality Management-QM) so opredeljene vsebine, metode in tehnike vodenja organizacij. Področje vodenja kakovosti pokriva veda, ki se ukvarja z vodenjem podjetij s ciljem optimizacije in maksimiranja ekonomskih učinkov veščin vodenja, kot so določitev ciljev, planiranje, odločanje, realiziranje in preverjanje. Urejene funkcionalne omejitve, utrjene funkcionalne povezave in vsestranska komunikacija so pogoj za sklenitev kroga pridobljenih izkušenj in spoznanj časovnega kroga (spirale) vodenja (Management – Round – grafikon 6).

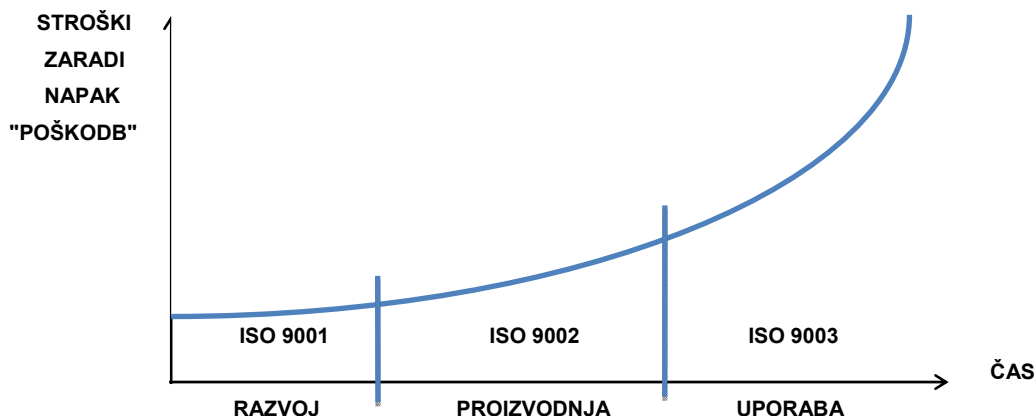


*Grafikon 6: Diagram kroga (spirale) vodenja (vir: Asfalt 3, ZAS, 2016)*

Za zagotovitev najvišje možne kakovosti je potrebno vzpostaviti učinkovit sistem vodenja kakovosti. Takšen sistem mora biti z vsemi svojimi postopki in navodili ustrezno primarno dokumentiran v poslovniku kakovosti kot njegovemu temeljnemu dokumentu, pri čemer morajo biti vse faze, začenši od želja kupcev pa vse do končne dobave produkta, ustrezno določene.

S tekočimi preskusi se zagotavlja, da vsi procesi ob in pri sami proizvodnji potekajo tekoče in tako obrat zapustijo samo proizvodi, ki so skladni z zahtevami za ta proizvod in brez napak. Vseobsegajoči sistem vodenja kakovosti že v času pridobitve posla proaktivno preprečuje nastanek napak, vse v cilju doseganja proizvodnje in delovnih postopkov, s čim manj ali brez napak oz. neskladnosti.

Neskladnosti namreč za podjetje pomenijo slabšanje ugleda in povečevanje stroškov. Pomembno je, da pomanjkljivosti čim prej odkrijemo in s tem zmanjšamo tveganja in stroške, kar je razvidno iz grafikona 7, kjer je podan prikaz stroškov zaradi napak glede na njihov čas nastanka.



*Grafikon 7: Prikaz stroškov glede na čas nastanka, Henigman, 2010*

Nenehna obravnava reklamacij je na daljši rok bistveno zahtevnejša kot kreiranje procesov, ki so brez napak ali so odkrite že v samem procesu aktivnosti.

Potrebno je zagotoviti preskusna sredstva (npr. preskusne aparature, nadgradnje programske opreme, kontrolne liste). Prilagojene morajo biti veljavnim zahtevam, tako da izpolnjujejo zahtevane pogoje. V asfalterstvu je lažje obvladovati proizvodnjo, saj je proizvodnja serijska in poteka v stalnem proizvodnem obratu (asfaltni bazi), zahtevnejše pa je obvladovanje vgrajevanja, kjer se pojavljajo različni lokalni, transportni in klimatski pogoji.

Pogosto se za vgrajevanje asfalta uporablja oprema, ki je krmiljena z računalniškimi programi (CAQ – Computer Aided Quality Assurance), ki v primeru potreb npr. samostojno prilagodi (korigira) vgrajevanje finiŝerja. Preskusni status proizvoda mora biti opredeljen tako, da se na osnovi preskusov določi uspešna ali neuspešna dosežena kakovost. Rezultate preskusov se beleži na ustreznih spremljajočih zapisih, proizvod je prepuščen v uporabo v primeru doseganja v specifikaciji predpisanih zahtev, v nasprotnem primeru pa se izdaja proizvoda zadrži. Vse neustrezne proizvode je potrebno ustrezno dokumentirati. Sočasno je treba locirati morebitno uporabo odstopajočega produkta in predvideti potrebne ukrepe. V procesu vgrajevanja asfalta so možni naslednji ukrepi:

- sprememba pri vgrajevanju s finiŝerjem
- korekcija nastavitve stroja
- ŝolanje sodelavcev
- sprememba načina dobavljanja.

### 3.2.1 Sistem vodenja kakovosti

Sistem vodenja kakovosti (Quality Management System - QMS) tvori temelj zanesljivih in dolgoročnih odnosov med podjetjem in njegovimi partnerji (naročniki, sodelavci, sogovorniki, dobavitelji, lastniki, administracija oziroma javna uprava in drugi). Osnova za delovanje sistema običajno predstavlja mednarodni standard ISO 9001.

Osnovno izhodišče pri proizvodnji ali izvajanju del je doseči največje koristi pri najmanjših vložkih, kar pomeni, da

- proizvajalci dajo na voljo svoj proizvod tržno sprejemljive kakovosti z najmanjšimi možnimi odstopanji za konkurenčno ceno in
- dobijo kupci svoj proizvod zadovoljive kakovosti za sprejemljivo ceno.

Sistem tržnega gospodarstva deluje na bazi regulative obeh najpomembnejših parametrov, ki sta kakovost in cena. Temu primerno je v lastnem interesu ponudnika, da proizvaja proizvod po sistemu, po katerem je sočasno zagotovljena cenovno odvisna kakovost, na osnovi katere lahko naročnik (kupec) zaupa vzpostavljenemu sistemu.

Sistem vodenja kakovosti kot splošni podjetniški princip mora biti osredotočen tudi na varovanje okolja. To velja tako za proizvodni program kot skladiščenje.

Priporoča se uvedba certificiranja po standardih za varovanje okolja na osnovi okoljskih navodil in direktiv Evropske Unije (priprava poslovnika za varovanje okolja).

Na osnovi navedenih dejstev je veliko razlogov za uvedbo vodenja kakovosti po ISO 9001 in po standardih branže kot sledi (ASFALT3, ZAS, 2016):

- osredotočenost na kupca in sledenje njegovega zadovoljstva
- močno znižanje reklamacij
- dodatek vodenja procesov
- motivacija zaposlenih
- znižanje stroškov in porabe virov
- dvig vrednosti podjetja
- velik prispevek k varovanju znanja oziroma know-howa.

### **3.2.2 Vpeljava sistema vodenja kakovosti na asfaltnem obratu**

Za vpeljavo sistema vodenja kakovosti je najprej potrebno izdelati okvirni plan. Takšen plan je potrebno postaviti v okviru najvišjega vodstva v podjetju in sestoji iz naslednjih korakov (vir: TAP, d.o.o. Poslovník kakovosti):

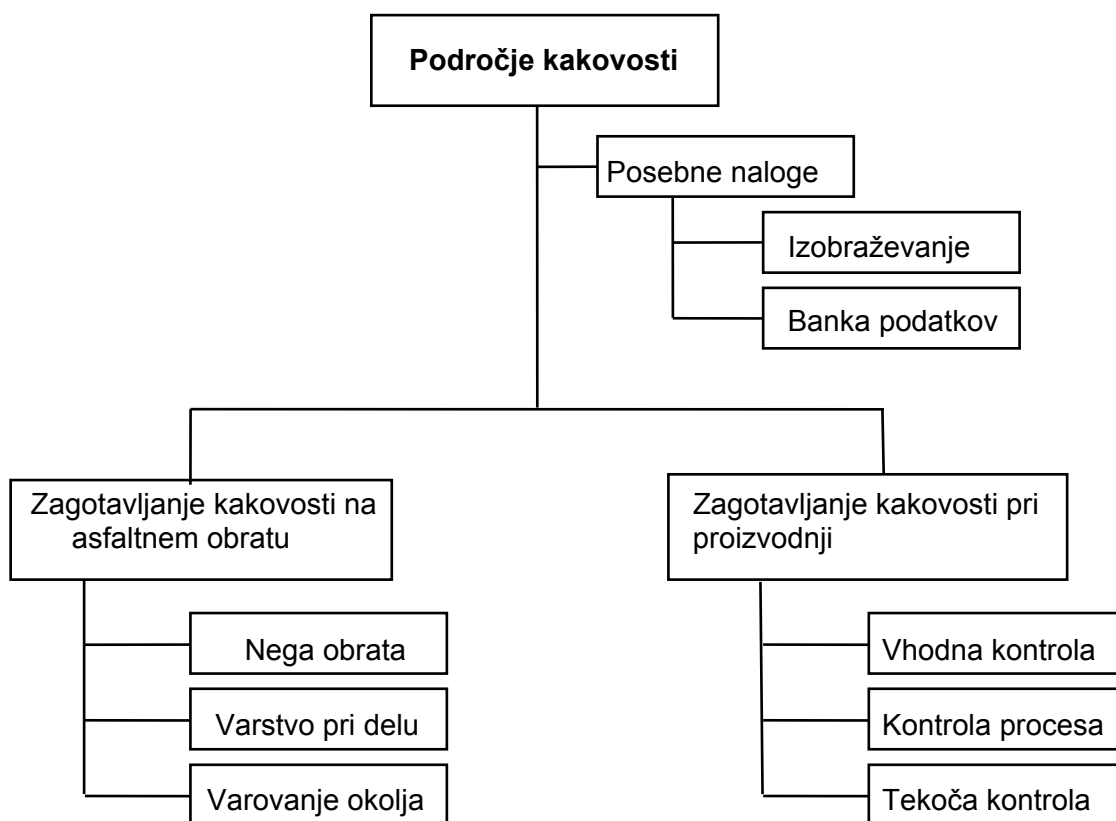
- Formiranja projektne skupine z navedbo datumov za izpeljavo projekta, vključitev zunanjih sodelavcev in izdelavo organizacijske sheme.
- Definicije ciljev podjetja, kot je zagotovitev optimalne interne in eksterne kakovosti na osnovi tehničnih predpisov v skladu z ISO standardizacijo.
- Obravnava obstoječega stanja, ki zajema uporabo tehničnih specifikacij, receptur pri proizvodnji, delovna navodila ter nastavitve delovnega procesa asfaltnega obrata.
- Odprave razlik med obstoječim stanjem in cilji podjetja, ki je osnova za nastavitev ukrepov. Ukrepi so nastavljeni predvsem tako, da odpravljajo neskladnosti in preprečujejo nastanek novih. Vsi postopki so navedeni v Priročniku za vodenje kakovosti, v delovnih navodilih, navodilih za izvajanje preskusov, ukrepih pri eventualnih odstopanjih in natančno dorečene pristojnosti posameznika.
- Šolanja sodelavcev in zagotavljanje ustrezne motivacije.
- Interne preskusne vpeljave sistema za vodenje kakovosti.
- Izvajanje notranjih presoj sistema.
- Preverjanje celotnega sistema s strani certifikacijskega organa in pridobitev akreditacije.

### 3.2.3 Povzetek vpeljave sistema vodenja ISO 9001 na asfaltnem obratu

V tekstu je nakazana pot vpeljave certificiranega sistema vodenja kakovosti, ki je skladen z zahtevami standarda ISO 9000 za asfaltna obrata. Opisani so nekateri postopki, ki jih je potrebno obdelati ter deloma podan eden od možnih načinov vpeljave sistema za vodenje kakovosti.

Ciljna smer gospodarno delujočega sistema vodenja kakovosti je zmanjšanje (odprava) neskladnosti oz. napak pri vseh vrstah opravil (na vseh nivojih) in s tem ustrezno znižanje stroškov. Po k temu vodi preko zagotavljanja kakovosti, ki je prikazano na grafikonu 8.

Vodenje kakovosti po sistemu ISO 9000 ni nadomestek za kontrolo kakovosti, temveč nadgrajuje sistem zagotavljanja kakovosti z ustrezno sistematiko dokumentiranja in zapisovanja (banke podatkov).



Grafikon 8: Organizacija zagotavljanja kakovosti na asfaltnem obratu (vir: TAP, d.o.o.)

V primeru, da do napak vseeno pride, je ob uporabi ustreznega vodenja kakovosti veliko lažje ugotoviti vzroke za napake. To je pomembno tako pri urejanju finančnega vprašanja kot tudi pri preverjanju ustreznosti tehnologije, uporabljenega materiala in postopka izvedbe del.

Vsi večji asfaltni obrati v Sloveniji imajo vpeljan sistem vodenja kakovosti, ki je skladen z zahtevami standarda SIST ISO EN 9001:2008, žal pa se že dogaja, da se posamezna

podjetja ne odločajo za podaljšanje veljavnosti certifikata, saj je certificiranje povezano z relativno visokimi stroški, poslovno okolje pa tega stroška ne priznava. Seveda je to na kratki rok brez posledic, dolgoročno pa ni sprejemljivo.

### **3.2.4 Zagotavljanje in kontrola kakovosti pri izvedbi asfaltnih del v Sloveniji**

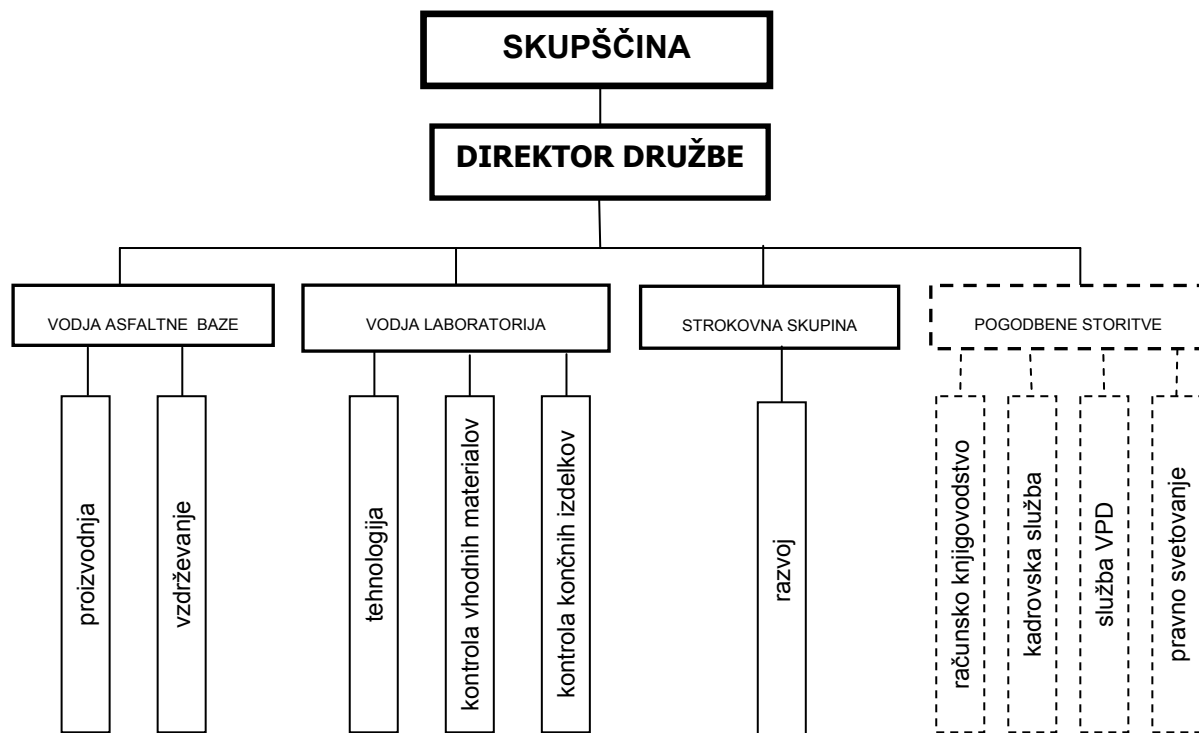
Asfaltna dela so sestavljena iz proizvodnje, transporta in vgrajevanja. Pri nas so proizvodni obrati za asfaltno zmes v večini v sestavi gradbenih podjetij, ki vgrajujejo asfaltno zmes, v tujini pa je proizvodnja asfaltnih zmesi praviloma ločena od podjetij, ki izvajajo gradbena dela. Stanje se tudi pri nas spreminja, saj je bilo v zadnjih letih ustanovljenih že več podjetij v mešani lasti, ki se ukvarjajo samo s proizvodnjo asfaltnih zmesi.

Ne glede na status podjetja, ki proizvaja in/ali vgrajuje asfaltno zmes, pa je potrebno zagotavljanje in kontrolo kakovosti ločiti za področje proizvodnje in za področje vgrajevanja.

#### ***3.2.4.1 Zagotavljanje in kontrola kakovosti pri proizvodnji asfaltnih zmesi***

Asfaltni obrati v Sloveniji imajo že več let vzpostavljene sisteme vodenja kakovosti, ki so skladni z zahtevami standarda SIST ISO EN 9001. Običajna osnovna organizacija asfaltnega obrata je prikazana na grafikonu 9.

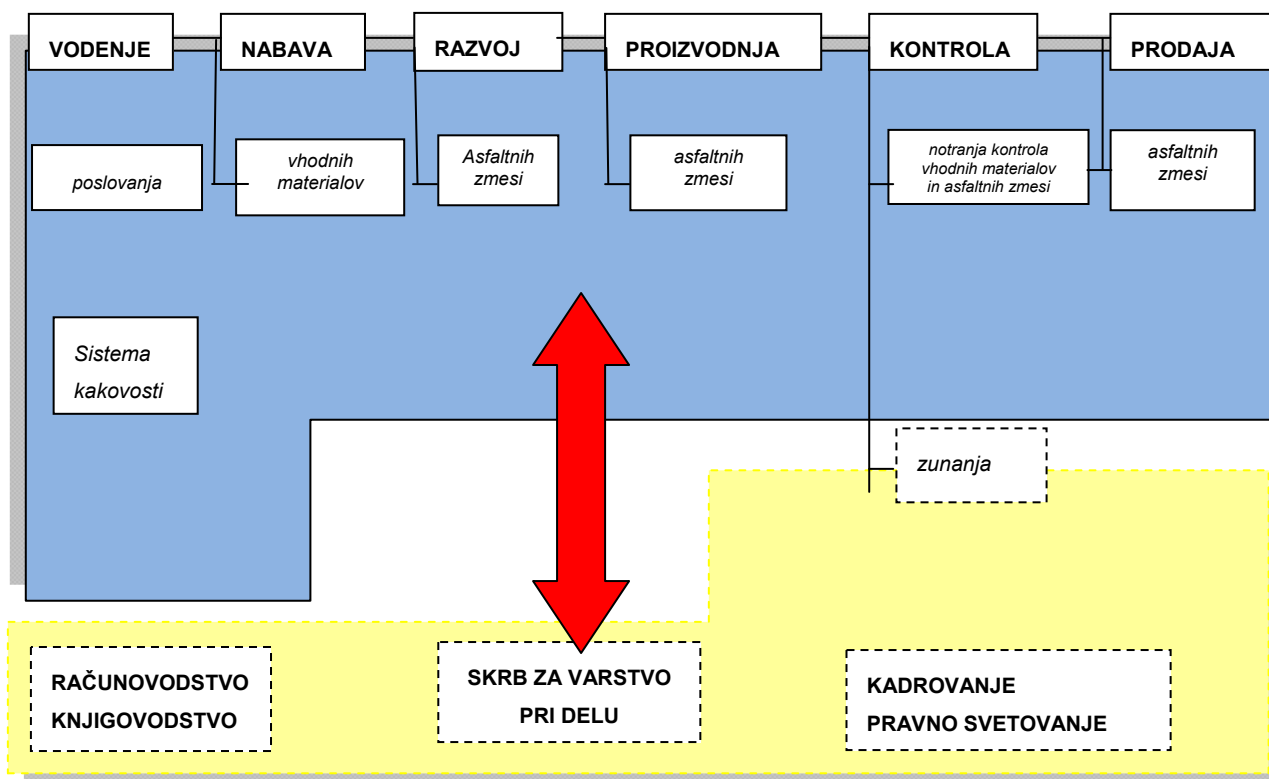
Žal se v težkem gospodarskem okolju tudi vse pogostejše dogaja, da podjetje ni več zainteresirano za nadaljnje vzdrževanje pridobljenih certifikatov, ki niso obvezni, saj po principu oddaje del za najnižjo ceno, tega stroška naročniki ne priznavajo. S tem se seveda na dolgi rok slabša kakovost.



———— notranji izvajalci

- - - - - zunanji izvajalci

Optimalno število redno zaposlenih delavcev na asfaltnem obratu z zmogljivostjo 240 t / h je šest.



———— notranji proces

- - - - - zunanji proces

Grafikon 9: Organizacija asfaltnega obrata (vir: stran 323, ASFALT 3, ZAS, 2016)

Dokumentacijo sistema kakovosti (grafikon 10) predstavljajo

- poslovnik kakovosti (PK),
- organizacijski postopki (OP),
- delovna navodila (NA), tehnološka in kontrolna dokumentacija,
- tehnične specifikacije in
- zapisi o kakovosti.

Poslovnik kakovosti (PK) je osrednji in temeljni dokument sistema kakovosti. Sprejema in odobri ga direktor družbe oziroma asfaltnega obrata. Izdelujejo ga odgovorne osebe za posamezna področja skupaj z direktorjem. S tem dokumentom je opredeljena politika kakovosti, organizacija in odgovornosti na vseh področjih, ki jih predpisuje standard SIST ISO 9001.

V organizacijskih postopkih je definirana operacionalizacija postopkov, ki so v osnovi določeni v poslovniku kakovosti. V njih so podrobno določene odgovornosti in aktivnosti za področje, na katero se nanašajo.

Delovna navodila ter tehnološka in kontrolna dokumentacija se nanaša na posamezne operacije znotraj delovnih postopkov in natančno opredeljuje izvedbo vsake operacije.

V tehničnih specifikacijah so opredeljene značilnosti, ki jih je potrebno zagotoviti v posameznih fazah. Tehnični pogoji, standardi, tehnični predpisi in druge specifikacije so natančno opredeljeni.



Grafikon 10: Dokumentacija sistema kakovosti (vir: stran 322, ASFALT 3, ZAS, 2016)



### **3.2.4.2 Notranja in zunanja kontrola kakovosti pri izvajanju del**

#### **3.2.4.2.1 Notranja kontrola kakovosti**

Notranja kontrola kakovosti je dolžnost izvajalca. V ta sklop štejejo opravila, ki so predpisana v produktnih standardih ( SIST EN 13108 Bitumenske zmesi – Specifikacije materialov 21. del: Kontrola proizvodnje v obratu) in jih je potrebno vzpostaviti pred začetkom postopka certificiranja kontrole proizvodnje. Postopke nadzira notranja kontrola proizvodnje.

#### **3.2.4.2.2 Zunanja kontrola kakovosti**

Za preveritev kakovosti izvršenih del in rezultatov preskusov, izvršenih v sklopu notranje kontrole, je praviloma - skladno s tehničnimi specifikacijami (TSC in SPTP) - določen tudi obseg zunanjih kontrolnih preskusov.

Zunanjo kontrolo kakovosti lahko izvaja od izvajalca del neodvisni akreditirani laboratorij, ki ga z javnim natečajem izbere naročnik, ali pa je treba organizacijo zunanje kontrole kakovosti poveriti izbranemu inženirju.

Preveritev kakovosti izvršenih del načeloma temelji na statističnih osnovah. Pretežno so za osnovne značilnosti kakovosti določene povprečne vrednosti ter ustrezne mejne vrednosti.

Izvajalec zunanje kontrole kakovosti je dolžan izdelati končno poročilo o kakovosti, ki temelji na rezultatih notranje in/ali zunanje kontrole kakovosti, v odvisnosti od obsega preskusov in statistične primerljivosti. V primeru dvoma v rezultate notranje kontrole kakovosti so veljavni rezultati zunanje kontrole kakovosti oziroma je potrebno zagotoviti postopek arbitraže.

Zunanja kontrola nima pooblastil za preverjanje dela certifikacijskega organa, ker za to ni ustrezno usposobljena in nima ustreznih imenovanj.

### **3.3 Dosežki v asfalterški dejavnosti v obdobju intenzivne izgradnje avtocest 1995 – 2010, ki so relevantni na razvoj sistema**

Brez ustrezno vzpostavljenega sistema uvedbe nove tehnične regulative z ustreznimi institucijami za implementacijo ne bi bilo možno slediti razvojnim potrebam. Pred letom 1995 so bile asfaltne plasti na avtocestah deformirane, ne glede na to, da so bile prometne obremenitve neprimerljive z današnjimi. Samo učinkovit sistem je lahko omogočil, da smo nadoknadili razvojni zaostanek in sledili ekstremnim obremenitvam (prometnim pa tudi klimatskim), ki so se zgodile po letu 2000.

Dejstvo je, da je bila izgradnja avtocest (1995 – 2010) glavni generator razvoja gradbene in seveda tudi asfalterške dejavnosti. Tudi v evropskem smislu smo bili v vrhu tega razvoja. Zelo kmalu po letu 1995 so bili uveljavljeni številni novi postopki, pri čemer navajam samo najpomembnejše:

- sistematična uporaba polimernih bitumnov v asfaltnih zmesih obrabne in pozneje tudi za vezne plasti,
- razvoj nedeformabilnih konceptov asfaltnih zmesi in voziščnih konstrukcij,
- sistematična uvedba SMA v obrabne plasti,

- uvedba drenažnih asfaltov v območja vijačnih prehodov za preprečitev aquaplaninga,
- pobuda za gradnjo cementnobetonških vozišč na pasovih za počasni promet,
- opredelitev vrste in kakovosti asfaltnih zmesi na premostitvenih objektih (BB, SMA, LA) in vzpostavitev kontrolirane odvodnje vode z objektov,
- v obdobju po letu 2010 vzpostavitev izvedb dinamičnih preiskusov v celotnem temperaturnem območju.

Vsaki pet let (1995, 2000, 2005) je bila izdelana doktrina izvedbe voziščnih konstrukcij, v katerem so bili uvedeni novi koncepti asfaltnih zmesi (uvedba modificiranih veziv, uvedba skeletnih in nedeformabilnih asfaltnih zmesi, uvedba zmesi z boljšimi tornimi lastnostmi in drugo). Od izredno racionalnih voziščnih konstrukcij pred letom 1995 so bile postopoma uvedene večje debeline asfaltnih plasti, ki so zagotavljale nekoliko večje varnosti, pri čemer je bila naša tradicija iz preteklosti določena ovira, da bi pri temu naredili še smelejše premike navzgor. Ob izjemni rasti prometnih obremenitev v obdobju 2000 – 2008 smo s povečanimi debelinami komaj sledili trendom rasti.

Zaradi opisanega je na delu avtocestnega omrežja med leti 2001 in 2003 prišlo do sistemskih porušitev voziščnih konstrukcij že bistveno prej kot v 20. letih uporabe (nekateri od teh odsekov so npr. AC Hoče – Arja vas, HC 2 B etapa – vpadnica v Maribor, AC Šentilj – Pesnica, HC Selo – Šempeter, AC Vransko – Arja vas itd.). Na teh odsekih je bila potrebna rekonstrukcija v celotni debelini voziščnih konstrukcij.

Vsem opisanim aktivnostim je sledilo delo strokovnih odborov in komisij, tako da so bile uvedene novosti sistematično zapisane in vnesene v tehnično regulativno. Na področju dimenzioniranja voziščnih konstrukcij se je to odrazilo v pripravi novih tehničnih smernic za dimenzioniranje novih in obstoječih voziščnih konstrukcij v letu 2010, pri čemer se neustrezna dimenzioniranja še vedno ponavljajo kot npr. Na AC Draženci – Gruškovje, kjer trenutno poteka gradnja, voziščna konstrukcija je z debelino 19 cm asfaltnih zmesi in 15 cm cementne stabilizacije na voznom pasu šibkejša načrtovana kot sosednji AC odsek Slivnica – Draženci, ki je bil dokončan že pred leti.

Prav tako so bile vse aktivnosti spremljane s strani uvedenih notranjih in zunanjih kontrol kakovosti. Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti, ki je bil vzpostavljen, je omogočil spremljanje izvedbe in ustrezno reagiranje v primeru napak, tako občasnih kot sistemskih. Najbolj nazorno se je delovanje tega sistema pokazalo v obdobju 2001 - 2003, ko so se že po dveh ali treh letih uporabe na več AC odsekih pojavile razmeroma številne razpoke v asfaltni zmesi SMA. Izvedena je bila sistematična analiza, v njo so bili vključeni domači in tuji eksperti ter inštitut in Tehnične univerze Braunschweig. Rezultat opravljenega dela so bila Priporočila za proizvodnjo in vgrajevanje asfaltne zmesi DBM (vir: Komisija za asfalt in ZAS, 2004)

Notranjo kontrolo so izvajali laboratoriji proizvajalcev in izvajalcev, ki so v podjetjih zagotavljali tudi tehnološke in razvojne funkcije. Večja podjetja so imela vzpostavljene strokovne skupine, ki so s sodelovanjem v podjetjih in navzven omogočale razvojne aktivnosti. V vsakem podjetju se je uveljavil vsaj po en asfaltni strokovnjak, ki je bil sogovornik za najzahtevnejše primere in za razvoj.

Zunanjo kontrolo so vršili inštituti in laboratoriji, ki so se v tem obdobju razvili in strokovno usposobili.

Poleg kontrol je sistem zagotavljanja kakovosti vseboval razvejano strukturo strokovnih teles kot je že bilo prikazano v grafikonu 3.

Asfalterske dejavnost je bila pri vseh opisanih aktivnostih v ospredju, vzpostavljena pa je bila naslednja struktura asfalterskih strokovnih teles:

- DARS - Komisija za asfalt
- DRSC - Tehnični odbor 06 – Voziščne konstrukcije
- SIST - Tehnični odbor za ceste
- ZAS - Tehnični odbor
- ZAS - Odbor za zdravje varstvo in okolje
- ZAS - Sekcija za hidroizolacije
- ZAS - Sekcija za izobraževanje
- ZAS - Odbor podjetij in družb

Komisija za asfalt omogoča funkcijo komunikacije, pretoka in uveljavitve idej, pobud in trendov. Na naslednjih stopnjah te ideje dobijo potrditev v pripravi različnih tehničnih dokumentov (osnutki, priporočila, navodila, standardi, tehnični pogoji in smernice ter specifikacije). Vsa strokovna telesa so bila povezana tudi mednarodno.

### **3.4 Aktivnosti v asfalterski branži po letu 2010**

Aktivnosti po letu 2010 se niso nadaljevale v dotedanji intenzivnosti, saj se je v obdobju okoli leta 2010 in po njem pričel propad slovenskih gradbenih podjetij. Od osem največjih proizvajalcev asfalta jih je kar pet propadlo (SCT, Primorje, CPM, CM Celje in CP Ljubljana). Preživeli so samo trije (CGP, Pomgrad in GGD).

Nastalo vrzel so poleg omenjenih treh prevzela druga podjetja, kot so CPG, Trgograd, Mapri,... ter nekatera druga. Obseg del pa se je zaradi različnih vzrokov razpolovil.

S propadom velikih podjetij smo se bili primorani soočiti z dejstvom, da je velik del strokovnjakov zapustil dejavnost. Nekatere so obstoječa podjetja sicer uspela zadržati, velik del pa je odšel v druge dejavnosti ali se upokojil. S tem se je najbolj oslabil strokovni potencial industrije.

Velik primanjkljaj dela je pri obstoječih podjetjih povzročil dodatne racionalizacije in zmanjšanja aktivnosti, ki so se odrazila na vseh segmentih, še posebej pa pri sistemih zagotavljanja in kontrole kakovosti.

Velike spremembe so se zgodile tudi pri naročnikih in Inženirju, kjer ni bilo dovolj zavedanja pomena strokovnih teles, zato je tudi na temu segmentu delo po letu 2012 skoraj povsem zastalo, aktivna so bila bolj ali manj samo telesa, ki so bila vzpodbujena z delovanjem ZAS.

Pomembno dejstvo, ki ga je moč zaznati, je velika sprememba v delovanju posameznih podjetij in institucij. Če smo včasih preko strokovnih teles, dinamičnega delovanja komisije za asfalt in predstavnikov kontrol omogočili pretok mnenj in idej ter medsebojno nesebično delili pridobljena znanja in s tem vsi hitro in učinkoviti rasli in se razvijali, se je v zadnjih letih ta tok

ustavil. Informacije se ne prenašajo naprej ali se posredujejo v omenenem obsegu, s čimer so se tudi pogoji za razvojno in strokovno delo bistveno poslabšali.

Strokovni potencial proizvajalcev in izvajalcev se je močno oslabil, njihovega glasu praktično ni slišati in zaznati. Industrija deluje po nekih ustaljenih tirnicah, razvojno na razmeroma na nizki ravni. Ne glede na opisano pa so se nekatere aktivnosti vseeno uspešno realizirale, vsekakor na področju asfaltov bistveno več kot na ostalih področjih.

Še najmanj sprememb na slabše je bilo na področju inštitutov, kjer imata največja - javni ZAG in zasebni IGMAT - še vedno velik potencial, na trgu pa delujejo tudi GI-ZRMK, Structum, BAM, Ramtech...in še nekateri drugi. In na opisanemu segmentu so se v zadnjem obdobju vršile tudi najpomembnejše razvojne aktivnosti.

DARS je na pobudo Inženirja DRI oddal v izvedbo nekatera poskusna polja, na katerih so bile s strani ZAG-a in IGMAT-a izvedeni dinamični preskusi asfaltnih vzorcev na vzporednih vzorcih. Tako so bili preskušeni novi asfalti za znižanje hrupa in nove laboratorijske naprave, ki so bile s strani obeh inštitutov nabavljene okoli leta 2010. Izvedba teh preskusov je za asfalterstvo industrijo ključnega pomena, saj izboljšuje kakovost proizvodnje asfaltov in omogoča bistveno lažjo uveljavitev novih standardov, ki so s strani evropskega inštituta za standardizacijo CEN sprejeti v letošnjem letu. Če teh preskusov ne bi izvajali, bi bistveno zaostali za napredkom, ki je dosežen v razvitih državah na področju asfaltnih tehnologij. Zato v nadaljevanju opisujem izvedene preskuse, ki ponazarjajo kako pomembno je, da smo ves čas v toku dogajanja, sicer zaostanemo. In na nekaterih strokovnih disciplinah, kjer tega razvoja ni, zagotovo že močno zaostajamo.

### **3.4.1 Preskusi asfaltnih zmesi na preskusnih poljih na avtocestah**

Gradnja novih avtocest in drugih prometnih površin ter redno in investicijsko vzdrževanje obstoječih avtocest je ena od osnovnih nalog Družbe za avtoceste v Republiki Sloveniji, d.d. (DARS). Glede na to, da je večji del avtocestnega omrežja že zgrajen, se bo velik obseg aktivnosti osredotočil na obnove in vzdrževanje avtocest, kjer pa bo glavna del usmerjenih na voziščne konstrukcije. Voziščne konstrukcije so eden od najpomembnejših, če ne kar najpomembnejši element ceste, saj se po njih odvija promet, kateremu so ceste in avtoceste namenjene. Od kakovosti voziščne konstrukcije so odvisni:

- prometna varnost (torne lastnosti, odvajanje vode z vozišča, ravnost, ....)
- udobnost vožnje in nivo uslug uporabnikom
- življenjska doba ceste.

Od načina in postopkov načrtovanja asfaltnih zmesi, ki so vgrajene v voziščne konstrukcije, je v veliki meri odvisna kakovost zgrajenih in vzdrževanih vozniških površin. Zato je temu segmentu potrebno nameniti več pozornosti, kot je to bil slučaj v zadnjih letih. Poleg majhnega fizičnega obsega ukrepov na voziščih so se v zadnjem obdobju v veliki meri ustavile tudi razvojne aktivnosti s strani naročnika, gradbenih izvajalcev in vseh ostalih deležnikov.

Želja strokovne javnosti je, da se smer razvoja obrne, kar je glede na pomen slovenskih avtocest in gostote prometa ter jakosti prometnih obremenitev nujno potrebno. Od tekočega

in kakovostnega prometa na avtocestah je v dobršni meri odvisno gospodarsko in družbeno življenje v državi.

### **3.4.2 Pričakovani rezultati in koristi za naročnika in dejavnost**

Rezultati in posledične koristi boljšega načrtovanja in izvedbe asfalterskih del (proizvodnja in vgrajevanje) se pokažejo skozi daljše obdobje. V preteklosti (npr. do leta 1995) je bilo ob znatno manjših in z današnjim stanjem povsem neprimerljivih prometnih obremenitvah bistveno več plastičnih deformacij (kolesnic) in drugih poškodb na avtocestnih voziščnih konstrukcijah. S pravnimi koncepti in dobrim načrtovanjem, uvedbo modernih laboratorijskih preskusov za preveritev kakovosti asfaltnih zmesi (plasti) in sodelovanja s celotno verigo udeležencev (projektanti, dimenzionerji, asfaltni tehnologi, proizvajalci in vgrajevalci asfalta, inženirji,...) nam je uspelo opisano negativno stanje v časovnem obdobju intenzivne izgradnje avtocest 1995 – 2010 v veliki meri odpraviti. Na omrežju današnjih avtocest, ki so obremenjene z zelo težko in izredno težko prometno obremenitvijo, teh poškodb v obravnavanem obdobju praktično ni bilo več zaznati.

Na drugi strani pa ugotavljamo drugačne vrste poškodb, ki se pretežno kažejo v različnih oblikah razpok. Navedene poškodbe so predvsem posledica utrujanja vgrajenih materialov, prešibke voziščne konstrukcije ali pa zaradi prekoračenih napetosti v asfaltnih plasteh, povzročenih pri temperaturnih nihanjih, vse v povezavi z velikimi prometnimi obremenitvami.

Preprečitev napetosti zaradi temperatur bi bilo možno v veliki meri zmanjšati z uporabo dodatno optimiziranih veziv in/ali bolj optimalnega koncepta asfaltnih zmesi, utrujanje zaradi prešibke konstrukcije pa seveda z načrtovanjem večjih debelin posameznih plasti in celotne voziščne konstrukcije.

V Sloveniji smo ves čas intenzivne izgradnje avtocest uporabljali kakovostna s polimeri modificirana bitumenska veziva, ki so bila dostopna na našem tržišču; najprej samo v obrabnih plasteh, po letu 2000 pa tudi v veznih. Ne glede na to smo imeli v določenem obdobju težave s kakovostjo obrabno-zaporne asfaltna zmesi drobirja z bitumenskim mastiksom, kjer je na nekaj odsekih prišlo do pojava razpok in propada vozišč pred pričakovano življenjsko dobo. Navedeno je v končni fazi pripeljalo do uvedbe sistematičnih preskusov preverjanja asfaltna plasti pri nizkih temperaturah. Lahko smo ponosni, da smo kot prvi (tudi v evropskem merilu) uvedli sistematično preverjanje asfaltnih zmesi pri nizkih temperaturah, kar so v nadaljevanju pričele tudi nekatere druge države (Nizozemska, Francija,...).

Kljub znatno povečanim debelinam voziščnih konstrukcij po letu 1998 in predvsem po letu 2005 smo v Sloveniji na eni strani zaradi dediščine preteklosti in na drugi zaradi filozofije projektantov (ki so dimenzionirali debelino voziščnih konstrukcij) vseskozi hodili po spodnjem robu potrebnih debelin. Navedeno je tudi posledica nenehne in izjemno visoke rasti prometnih obremenitev, ki so vseskozi prehitevale načrtovalce, kar je bilo predvsem posledica številnih političnih sprememb v obdobju med 2000 in 2010 (vstop Slovenije in nato drugih držav v EU in NATO, uvedba skupne valute EUR, visoka gospodarska rast Slovenije in okoliških držav,...). Z današnjega zornega kota in obdobja pred letom 2000 je nepredstavljivo, da so prometne obremenitve v obdobju 2000 – 2008 naraščale med 15 in 17 % povprečno letno. V svetovnem in evropskem merilu je pričakovana rast prometnih obremenitev med 2 in 4%. Če se v posameznem obdobju zgodijo večja odstopanja, pa se ta kmalu anulirajo in vrnejo na dolgoročne napovedi. Obdobje 2000 do 2008 oziroma 2010 v Sloveniji je bilo res izjemno, neponovljivo, del avtocestnega omrežja, ki je bilo zgrajeno pred

tem in takoj po letu 2000, pa ostaja z razmeroma šibkimi voziščnimi konstrukcijami, ki jih je praviloma že potrebno v celoti obnoviti. Za preostali del, ki ni močno poddimenzioniran, pa je še pravi čas, da se z manjšimi ojačitvami (preplastitvami) prepreči prehitro propad in velika gospodarska škoda. DARS je s pomočjo Inženirja DDC oziroma DRI razvil vzoren sistem gospodarjenja z vozišči PMS, preko katerega je razmeroma enostavno določiti posamezne odseke za izvedbo potrebnih vendar bistveno manj finančno zahtevnih ukrepov.

Poleg opisanega pa so seveda zelo pomembni tudi koncepti načrtovanja sestav asfaltnih zmesi. Da bi lažje optimirali asfaltno zmes, so potrebni raznovrstni dinamični preizkusi v kombinaciji z uporabo novo konceptiranih zmesi na terenu. Novi preizkusi utrujanja, togosti in preskusi pri nizkih ali visokih temperaturah asfaltnih zmesi, ob različnih dinamičnih obremenitvah, ki simulirajo prometne obremenitve, omogočajo boljšo prognozo obnašanja asfaltnih voziščnih konstrukcij. V kombinaciji z navedenim pa je seveda potrebno tudi optimirati in izboljševati vhodne materiale, saj brez ustrezno kakovostnih vhodnih materialov tudi ni dobrega končnega rezultata. V tem kontekstu ima posebno (najpomembnejšo) vlogo bitumen, ki v asfaltni zmesi tvori vezivo in med seboj povezuje skelet kamnitih zrn in bitumenske malte, sestavljene iz kamene moke in bitumna.

Eden od ciljev tega zaključnega dela študija je predlagati postopek predhodnih in kontrolnih laboratorijskih preskusov, s katerimi je možno bolj natančno predvideti obnašanje in uporabo asfaltnih voziščnih konstrukcij. To so poskusi, ki temeljijo na dinamičnih obremenitvah, s katerimi simuliramo obremenitve, katerim je podvržena voziščna konstrukcija. Za opisani postopek je bila predvidena izdelava ustrezne procedure uporabe za nadgradnjo obstoječih standardov SIST EN 13108 in nacionalnih dodatkov SIST 1038. S tem, ko bodo še v tem letu dostopni novi evropski standardi z vključenimi dinamičnimi standardi, je ta del že na voljo. V prilogi 1 pa je prikazan Program povprečne pogostosti za notranjo in zunanjo kontrolo del za asfaltna dela in hidroizolacije, verzija programa 117 – januar 2015.

### 3.4.3 Analiza obstoječega stanja in izvedenih aktivnosti

Na avtocestah se v pretežni meri (več kot 95 %) uporabljajo asfaltno zmes bitumenskega betona (AC) in drobirja z bitumenskim mastiksom (SMA). V bistveno manjši meri, kjer želimo preprečiti kakršenkoli vdor vode (zaščitne asfaltno plasti na premostitvenih objektih dolžine do 30 m ali na hodnikih v predorih), se uporablja asfaltna zmes litega asfalta (MA), na nekaterih posebnih površinah, kjer je cilj znatno znižanje hrupnosti ali preprečitve zastajanja vode (vijačenja) pa se uporablja tudi asfaltna zmes drenažnega asfalta (PA).

Za opisane asfaltno zmesi so v sklopu aktivnosti Slovenskega inštituta za standardizacijo (SIST) sprejeti in uvedeni naslednji standardi:

- Slovenski standard SIST EN 13108-1:2006: Bitumenski beton (AC)
- Slovenski standard SIST EN 13108-5: 2006: Drobir z bitumenskim mastiksom (SMA)
- Slovenski standard SIST EN 13108-6: 2006: Liti asfalt (MA)
- Slovenski standard SIST EN 13108-7: 2006: Drenažni asfalt (PA)

Evropski standardi so posledica dogovora Evropske komisije in Evropskega združenja za prosto trgovino in se uveljavljajo preko Evropskega inštituta za standardizacijo CEN in nacionalnih inštitutov za standardizacijo (v Sloveniji SIST).

Obvezna uporaba evropskih standardov za asfalt je bila uveljavljena z letom 2008.

Ker evropski standardi predstavljajo okvir zahtev, ki jih mora upoštevati posamezna država članica, smo v Sloveniji izdelali in dodatno skupaj z zgoraj navedenimi sprejeli naslednje standarde:

- Slovenski standard SIST 1038-1: 2008: Bitumenski beton – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-1
- Slovenski standard SIST 1038-5: 2008: Drobir z bitumenskim mastiksom – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-5
- Slovenski standard SIST 1038-6: 2008: Liti asfalt – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-6
- Slovenski standard SIST 1038-7: 2008: Drenažni asfalt – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-7.

Sprejeti so bili tudi standardi za obvladovanje kakovosti proizvodnje in proizvodov:

- Slovenski standard SIST EN 13108-20: Bitumenske zmesi – specifikacije materialov – 20. del: Začetni preskus
- Slovenski standard SIST EN 13108-21: Bitumenske zmesi – specifikacije materialov – 21. del: Kontrola proizvodnje v obratu.

Poleg navedenega so bili v paketu uvedeni tudi standardi:

- Slovenski standard SIST 1035 Bitumen in bitumenska veziva – Cestogradbeni bitumni, modificirani s polimeri – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 14023
- Slovenski standard SIST EN 13108-8. 2006: Bitumenske zmesi – Specifikacije materialov - 8. del: Ponovno uporabljen asfalt.

S sprejetjem navedenih standardov je bil postavljen okvir tehnične regulative za proizvodnjo asfaltnih zmesi, ki so se uveljavile v zadnjem desetletju, ko smo zaradi intenzivne izgradnje avtocest dosegli velik razvoj.

K navedenim standardom je potrebno dodati še celotno paleto standardov serije SIST EN 12697, skupaj 50 različnih standardov (vir: ZAS, Asfalt 3, stran 131 do 144), ki opredeljujejo preskusne metode za posamezne lastnosti asfaltnih zmesi (npr. Togosti in določitev modula togosti po standardu SIST EN 12697-26:2012, Anex B (4PB-PR, štiri točkovni upogib, prizmatični preskušanci)). S temi standardi so natančno opisane aparature, postopki izvedbe od priprave vzorca do izvedbe posameznega preskusa in vrednotenja preskusa, vključno z navodilom za izdelavo poročila. Opisani standardi dajejo na voljo orodja, po katerih se asfaltna zmesi preiskuje, ne opredeljujejo pa kriterijev lastnosti oziroma kakovosti. Te kriterije si mora vsaka država določiti glede na pogoje (klima, promet, osnovni materiali) in zmožnosti. Nekatero zahtevo imamo v izdelanih dokumentih določene, druge ne. Predvsem za novejša preskusa, kjer še nimamo dovolj izkušenj in rezultatov preskusov, je določitev absolutnih mej zahtevna in tudi tvegana. Pomembno vlogo pri določitvi teh kriterijev in mej v Sloveniji je imela v preteklosti Komisija za asfalt (KZA), ki je pravzaprav trenutno edino strokovno kompetentno telo, da takšne meje lahko postavi. Bilo bi pa potrebno doreči status KZA, ki edina od vseh v letu 1995 ustanovljenih komisij še deluje.

Ker produktni standardi opredeljujejo samo proizvodnjo asfaltnih zmesi, je bila za vgrajevanje s strani ZAS, Združenja asfalterjev Slovenije izdelana in s strani Ministrstva za infrastrukturo (prej ministrstva za promet) dne 24.7.2009 izdana TSC 06.300/06.410 Smernica in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti. V obravnavani smernici so opredeljeni pogoji za vgrajevanje asfaltnih zmesi, vključno s popisi del za projektiranje.

V standardu SIST EN 13108-1:2006: Bitumenski beton (BB) sta določena dva načina podajanja lastnosti bitumenskega betona:

- Prvi, izkustveni pristop, določa bitumenski beton na podlagi obstoječih receptur, kombiniranih z zahtevami za sestavne materiale in z dodatnimi zahtevami, ki temeljijo na izvajanju preskusov, povezanih z obnašanjem.
- Drugi, temeljni pristop (temeljne, funkcionalne, fundamentalne ali na pogoje uporabe orientirane specifikacije ali zahteve), določa bitumenski beton v smislu zahtev, temelječih na obnašanju in omejeno predpisano sestavo zmesi ter sestavne materiale, kar omogoča večjo prostost (svobodo) načrtovalcem in projektantom asfaltnih zmesi.

Pri standardih za ostale asfaltne zmesi (SMA, MA in PA) standardi določajo in omogočajo samo izkustveni pristop, povezan z obnašanjem, saj zaradi manjše uporabe teh zmesi še ni na voljo dovolj podatkov in rezultatov.

V nadaljevanju so na kratko opisane značilnosti enega in drugega postopka.

#### **3.4.3.1 *Zahteva, povezana z obnašanjem (performance related requirement)***

Uveljavljen osnovni koncept projektiranja asfaltnih zmesi izhaja predvsem iz dolgoletnih preteklih izkušenj in temelji na teoriji votlin v asfaltni zmesi (plasti). Najbolj uveljavljen postopek projektiranja asfaltne zmesi je postopek po Marshallu (po ameriškem inženirju Bruc-u Marshall-u), na osnovi katerega je postopek standardizirala ameriška vojska leta 1948, ki zajema 6 osnovnih korakov:

- izbiro kamnitega materiala
- izbiro veziva
- pripravo vzorcev
- določitev stabilnosti in tečenja
- izračun gostote in vsebnosti votlin
- izbiro optimalnega deleža veziva.

Ministrstvo za promet je za pripravo recepture v Sloveniji leta 2001 izdalo posebno tehnično specifikacijo za javne ceste TSC 06.730 – Predhodna sestava asfaltne zmesi, kjer je postopek natančno opisan.

#### **3.4.3.2 *Zahteva, temelječa na obnašanju (performance based requirement)***

Vedno zahtevnejši pogoji uporabe prometne infrastrukture (asfaltnih cest, letališč, pristaniških platojev), ki so posledica naraščanja prometnih obremenitev in klimatskih sprememb (višje temperature, večja nihanja, nepredvidljive padavine,...), zahtevajo od



načrtovalcev asfaltnih vozišč nove in moderne prijeme. Zaradi tega je bilo po letu 1990 razvitih veliko število različnih laboratorijskih metod, s katerimi simuliramo obremenitve v naravi.

Poleg zahtev, temelječih na obnašanju, so se uveljavili tudi izrazi kot temeljne, funkcionalne, fundamentalne ali na pogoje uporabe orientirane specifikacije ali zahteve. Ni pomembno, kako jih poimenujemo, pomembno je da dosežemo naslednji potreben korak v razvoju načrtovanja asfaltnih prometnih površin.

### **3.4.3.3 Poskusna polja na avtocestah**

V obdobju po letu 2010 je bilo pri obnovah avtocest izvedenih več poskusnih polj, na katerih so bile sočasno preverjane nove asfaltne zmesi in nove laboratorijske preskusne metode, ki sta jih vpeljala inštituta javni zavod ZAG in podjetje Igmat, d.d.

Za obravnavano delo so bila upoštevana poročila ZAG za preskuse:

- togosti in določitve modula togosti po standardu SIST EN 12697-26:2012, Annex B (4PB-PR, štiri točkovni upogib, prizmatični preskušanci) in
- odpornosti proti utrujanju po standardu SIST EN 12697-24:2012, Annex D (4PB-PR, štiri točkovni upogib, prizmatični preskušanci).

Rezultati ostalih preskusov so pridobljeni v Poročilu o poskusnih poljih izvedenih v sklopu sanacijskih del na AC omrežju (DRI št. 402-8/14-IF-082 1586 z dne 10.4.2014) in sicer o:

- preskusih odpornosti asfaltnih zmesi na trajno preoblikovanje WTT (Wheel Tracking Test)
- preskusih asfaltnih zmesi na trajno preoblikovanje v obliki maksimalne deformacijske napetosti pri triosnem cikličnem tlačnem preskusu in
- odpornosti asfaltnih zmesi proti razpokam pri nizkih temperaturah po standardu SIST EN 12697-27.

Odseki z nekaterimi poskusnimi polji so prikazani v preglednici 9: Pregled poskusnih polj v obdobju 2012 -2013. V obravnavanem času so bili dinamični preskusi in meritve hrupa izvajani na asfaltnih zmesih na treh poskusnih poljih Gabrk – Sežana, Gabrk – Divača (Kozina) in Šentilj – Pesnica.

Na odsekih Šempeter – Vrtojba in Dramlje – Celje so bile izvedene samo meritve hrupa vozniških površin, s katerimi je bilo nedvoumno ugotovljeno, da lahko s posameznimi vrstami asfaltnih zmesi dosežemo znižanje hrupnosti med 3 in 6 dB(A). Sočasno se je pokazalo, da so posamezni rezultati laboratorijskih analiz nekoliko slabši od rezultatov standardnih zmesi, kar je bilo pričakovano.

Ker imajo tovrstne asfaltne zmesi večji obseg prostih votlin, je nujno zagotoviti optimalne koncepte teh zmesi in vhodne materiale (zmesi kamnitih zrn, veziv in dodatkov) najboljše kakovosti. Ob proizvodnji in vgrajevanju pa je dodatno pozornost potrebno posvetiti dinamičnim laboratorijskim preskusom. S sistematičnim pristopom se je potrebno s kakovostjo teh zmesi približati tradicionalnim in tako v polni meri izkoristiti zmanjšanje hrupa in prometne varnosti, ki je omogočena z zmanjšanjem pršenja ob dežju zaradi poroznosti drenažnih asfaltnih zmesi. Rezultatov meritev v nalogi ne prikazujemo.

*Preglednica 9: Pregled poskusnih polj v obdobju 2012-2013*

Odsek AC - poskusno polje	Stacionaža		l =	Asfaltne zmesi				Bitumen		Agregat		WTT Preskus tvorbe kolesnic	Preskus pri nizkih temp.	Preskus utrujanja	Preskus Togosti (E)
	od	do		PA	SMA <sub>LN</sub>	SMA	%V	PMB 45/80-65	RmB 25/55-60	Zmesi kamnitih zrn	Žilindra				
Šempeter - Vrtojba  2009	4.050	4.780	730			SMA 11		+			+				
	0.000	1.950	1.950	PA 11				+			+				
Dramlje - Celje  2012	1.700 2.035	5.760 - 2.203	4.060 168			SMA 11		+			+				
Gabrk - Sežana  2012	0.000 1.800	7.982 2.500	700			SMA 11		+			+		+	+	+
Gabrk – Divača  (Kozina) 2013	1.500 1.970 0.00	1.970 2.420 6.420	470 450 6.420	PA 11					+		+		+	+	+
Šentilj - Pesnica  2013	7.500 7.860	9.400 9.400	1.540			SMA 11		+			+		+	+	+

V preglednici 10 so prikazani odseki, na katerih je ZAG izvedel dinamične analize togosti in utrujanja. Rezultati so analizirani za asfaltne zmesi SMA, SMA LN in PA.

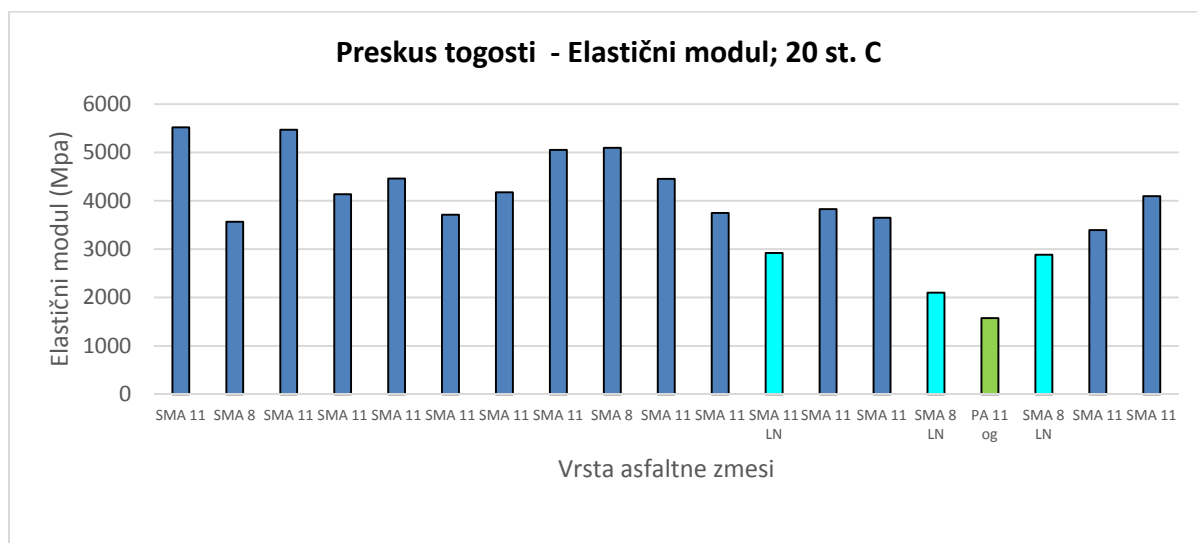
**Preglednica 10: Pregled lastnosti poskusnih polj in odsekov obnov z izvedenimi dinamičnimi preskusi (togost in utrujanje) v obdobju 2011 -2014**

Table 10: Overview of test fields and reconstruction sections with dynamic test results (stiffness and fatigue) in the period 2011 – 2014

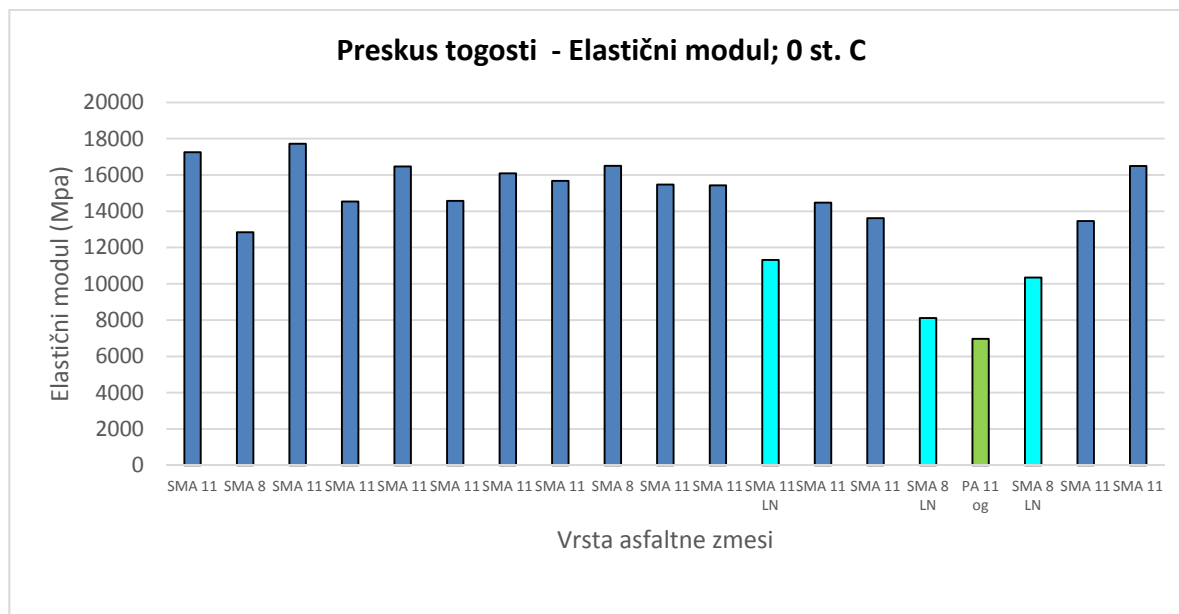
(Vir: poročila ZAG o preiskavah togosti in določitvi modulov togosti)

Poskusno polje /odsek	Datum	Obrabne in zaporne		Togost ( E )	Togost ( E )	Togost ( E )	Utrujenje	OPOMBE
		Vrsta asfaltne zmesi	Vrsta bitumna	10 Hz, 20 st. C	10 Hz, 0 st. C	10 Hz, -20 st. C	29 Hz, 20 st. C	
				MPa	MPa	Mpa	µm / m	
AC Slivnica - Draženci, B, P 131	19.9.2011	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A2	5519	17252	29341	0	gradnja
HC Koper - Izola, P23	22.11.2011	SMA 8	PmB 45/80-65 A2	3567	12845	23569	0	gradnja
AC Slivnica - Draženci, B, P 165	28.9.2011	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A2	5468	17722	29383	0	gradnja
AC Slivnica - Draženci, B, P 558	28.9.2011	SMA 11	PmB 45/80-65 A1	4134	14531	26784	0	gradnja
AC Slivnica - Draženci, B, P 438	28.9.2011	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A2	4460	16470	28249	0	gradnja
AC Slivnica - Draženci, B, P 520	22.11.2011	SMA 11	PmB 45/80-65	3711	14574	27094	0	gradnja
AC Slivnica - Pesnica, P 490	16.12.2011	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A2	4175	16088	28090	0	gradnja
AC Brezje - Podtabor, P 537	6.4.2012	SMA 11	PmB 45/80-65 A2	5053	15669	28265	214	gradnja
AC Pluska - Ponikve, P 35	10.4.2012	SMA 8	PmB 45/80-65 A2	5096	16500	27376	0	gradnja
AC Pluska - Ponikve, P 333	11.4.2012	SMA 11	PmB 45/80-65 A2	4453	15467	27567	0	gradnja
AC Šentilj - Pesnica, P 320	11.4.2012	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A2	3747	15428	26688	0	gradnja
AC Gabrk - Sežana, km 2,350	8.10.2012	SMA 11 LN	PmB 45/80-65 A2	2920	11314	19966	289	poskusno polje
AC Gabrk - Sežana, km 1,700	8.10.2012	SMA 11	PmB 45/80-65 A2	3828	14477	24700	326	poskusno polje
AC Gabrk - Kozina, P 26	18.11.2013	SMA 11	PmB 45/80-65 A2	3648	13615	23686	381	poskusno polje
AC Gabrk - Kozina, km 1,830	18.11.2013	SMA 8 LN	PmB 45/80-65 A2	2101	8117	19013	450	poskusno polje
AC Gabrk - Kozina, km 1,5	18.11.2013	PA 11 og	PmB 25/55-60 A1	1573	6967	14517	252	poskusno polje
AC Šentilj - Pesnica, km 9,144	20.3.2014	SMA 8 LN	PmB 45/80-65 A1, A2	2884	10349	17483	266	poskusno polje
AC Šentilj - Pesnica, km 8,104	8.4.2014	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A2	3393	13457	23146	326	poskusno polje
AC Šentilj - Pesnica, km 8,064	6.5.2014	SMA 11	PmB 45/80-65 A1, A3	4095	16496	28797	301	poskusno polje

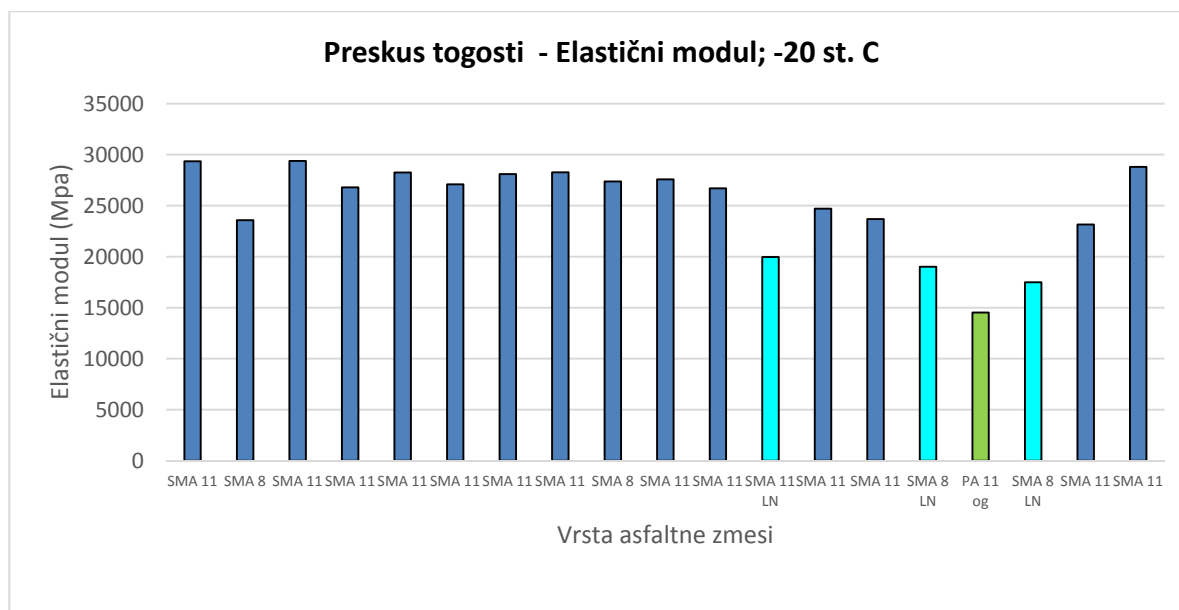
V grafikonih 11 do 13 so prikazani rezultati preskusov togosti (elastičnega modula), ki ponazarja relativno obnašanje asfaltne plasti v vozišču. Ugotovimo lahko, da pri izvedenih preskusih tako na poskusnih poljih kot na odsekih v sklopu obnov togost narašča z nižanjem temperature in s padanjem gostote asfaltne zmesi. Kot pričakovano ima asfaltna zmes, ki ima večji delež prostih votlin, tudi nižjo togost.



**Grafikon 11: Preskus togosti na poskusnih poljih, prikaz rezultatov iz preglednice 10 – elastični modul pri 20° C**



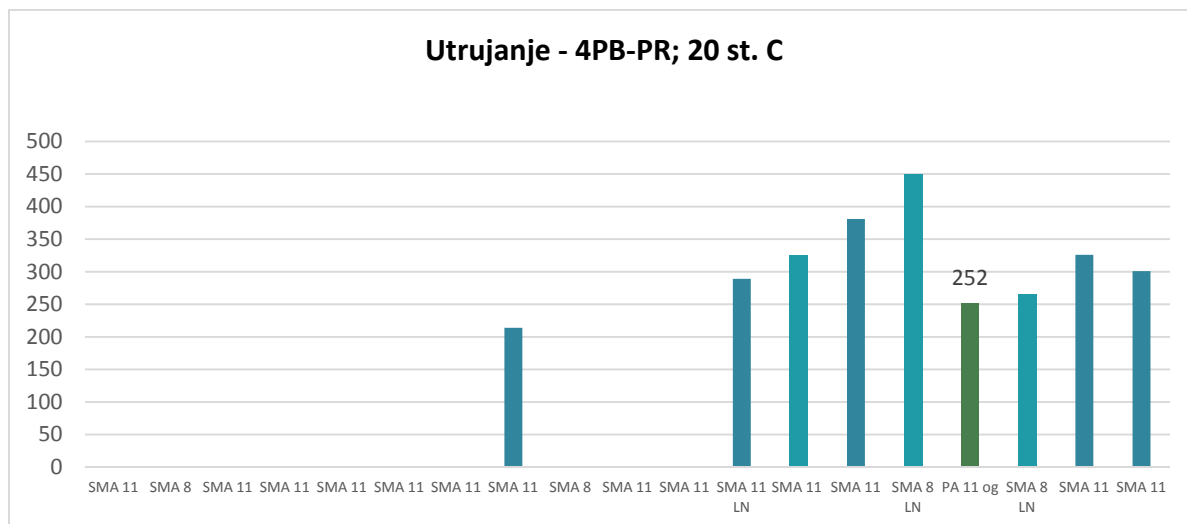
*Grafikon 12: Preskus togosti na preskusnih poljih, prikaz rezultatov iz preglednice 10 – elastični modul pri 0° C*



*Grafikon 13: Preskus togosti na preskusnih poljih, prikaz rezultatov iz preglednice 10 – elastični modul pri -20° C*

Podobno se je pokazalo pri meritvi utrujanja (grafikon 14), ko so asfaltne zmesi z večjim deležem prostih votlin izkazale nekoliko manjši odpor proti štiri-točkovnim obremenitvam, s katerimi obremenjujemo asfaltno plast in simuliramo prometno obremenitev.

Navedeni preskusi potrjujejo splošno znana asfalterska pravila, da je asfaltna zmes z večjim deležem prostih votlin bolj nosilna in odporna na plastično preoblikovanje, vendar tudi dolgoročno manj odporna na utrujanje in ima zato posledično praviloma tudi krajšo življenjsko dobo.



*Grafikon 14: Preskus utrujanja na preskusnih poljih pri 20° C, prikaz rezultatov iz preglednice 10*

S preskusi pri nizkih temperaturah smo pričeli po letu 2002, ko smo na nekaterih odsekih vgrajene SMA (takrat še DBM) ugotovili povečan obseg razpok. Prvi preskusi so bile izvedeni na TU Braunschweig (Nemčija) in na TU Wien (Avstrija), kjer so izvajali tovrstne preskuse predvsem v raziskovalne namene, po postopku, ki ga je razvil prof. Wolfgang Arand. Kmalu za tem pa so te preskuse po zaslugi dr. Zdravka Ramljaka uvedli tudi v laboratoriju podjetja Ramtech (Hrvaška).

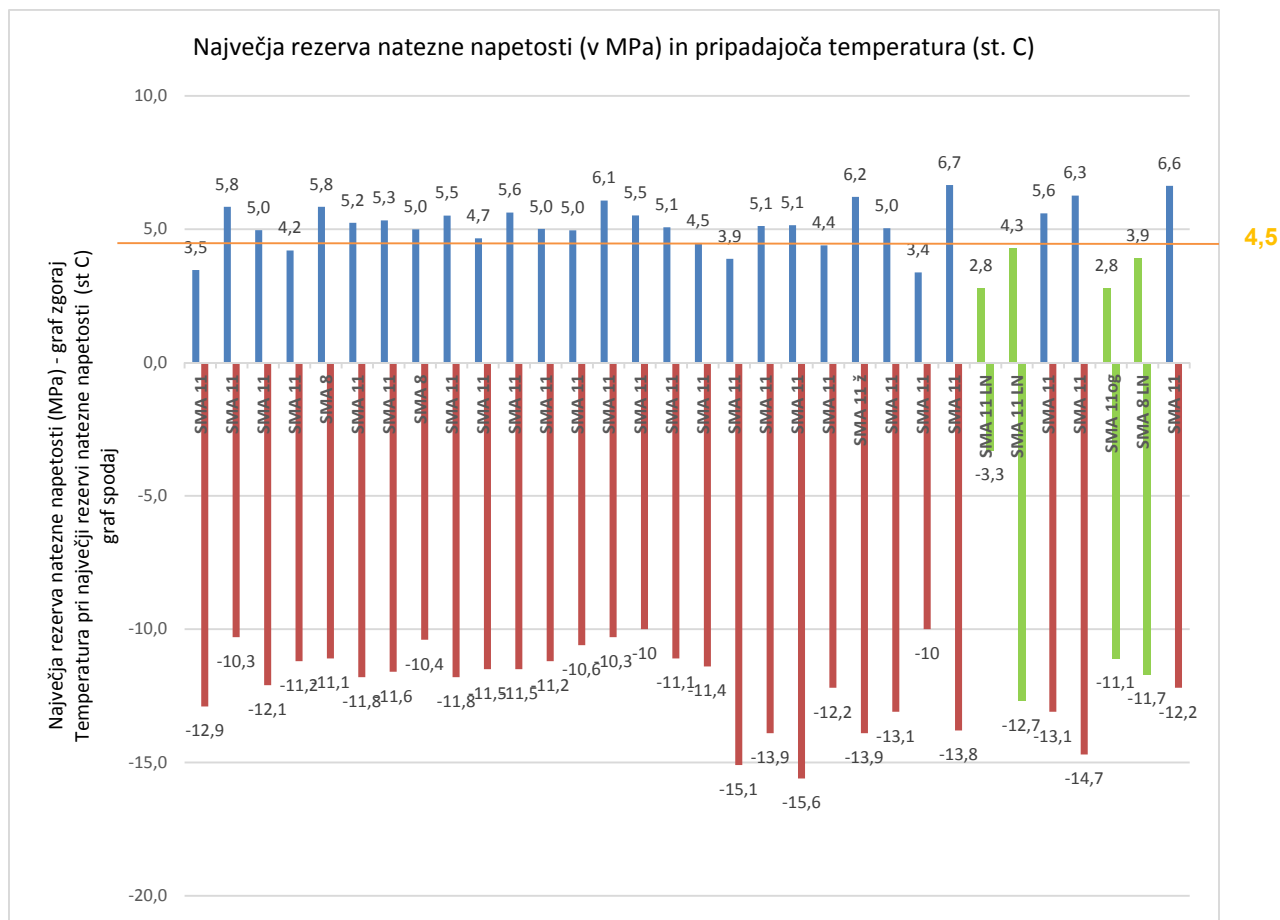
Kljub temu, da je bil eden od glavnih pobudnikov za sistematično uvedbo teh preskusov v tem delu Evrope predvsem Slovenija, smo pri nas te preskuse uvedli šele okoli leta 2010, ko sta se oba inštituta (ZAG in Igmat) opremila s potrebno opremo. Ne glede na to pa smo prvi uvedli sistematično preverjanje odpornosti pri nizkih temperaturah v sklopu kontrole kakovosti izvedbe del.

**Preglednica 11: Pregled rezultatov preskusov asfaltnih zmesi pri nizkih temperaturah****Table 11: Overview of results of asphalt mixtures testings at low temperatures.***(vir: podatki inštitutov in zbirni prikaz DRI upravljanje investicij, Fortuna. I.)*

Zap. Št	Izvajalec in asfaltna zmes	Temperatura pri največji rezervi natezne napetosti [° C]	Največja rezerva natezne napetosti [MPa]
1	CP LJ SMA 11	-12,9	3,47
2	CMC SMA 11 PmB 45/80-65 A2	-10,3	5,839
3	SCT Iormani SMA 11 PmB 45/80-65 A2	-12,1	4,962
4	SCT Iormani SMA 11 PmB 45/80-65 A2	-11,2	4,2
5	CGP Drnovo-Primorje SMA 8 PmB 45/80-65 A2	-11,1	5,84
6	CPM SMA 11 PmB 45/80-65 A1	-11,8	5,24
7	TAP SMA 11 PmA 45/80-65 A1	-11,6	5,33
8	CPK SMA 8 PmB 45/80-65 A2	-10,4	4,99
9	TAP SMA 11 PmA 45/80-65 A1	-11,8	5,51
10	SMA 11-2006	-11,5	4,6594
11	SMA 11-2006	-11,5	5,6238
12	SMA 11-2006	-11,2	5,0123
13	SMA 11-2006	-10,6	4,9537
14	SMA 11-2006	-10,3	6,0722
15	SMA 11-2006	-10	5,5147
16	SMA 11-Bitupol C	-11,1	5,07
17	SMA 11-Zalaplant II	-11,4	4,48
18	SMA 11-Vilabit 65	-15,1	3,89
19	CP LJ SMA 11-Vilabit 65	-13,9	5,121
20	SCT SMA 11-Starfalt50-90	-15,6	5,149
21	Strabag SMA 11-Vilabit 65	-12,2	4,392
22	Primorje žindra SMA11 Polyplast A1	-13,9	6,21
23	SCT SMA 11 Vilabit 65	-13,1	5,035
24	Primorje SMA 11 45/80-65 Polyplast A1	-10	3,377
25	Strabag SMA 11 45/80-65 Starfalt	-13,8	6,655
26	CPK SMA LN 11 45/80-65 Polyplast A1	-3,3	2,796
27	CPK SMA LN 11 45/80-65 Starfalt	-12,7	4,3
28	CPK SMA 11 45/80-65 Starfalt	-13,1	5,594
29	Strabag SMA 11 45/80-65	-14,7	6,26
30	CPG PA 11 og RmB	-11,1	2,802
31	CPG SMA 8 InPmB	-11,7	3,926
32	CPG SMA 11 PmB	-12,2	6,626

Preskus pri nizkih temperaturah sestoji iz dveh preskusov in sicer z

- enoosnim nateznim preskusom (UTST) in
- ohlajevalnim preskusom (TSRST)



(vir: podatki inštitutov in zbirni prikaz DRI upravljanje investicij, Fortuna.I.)

**Grafikon 15: Grafični prikaz rezultatov preskusov pri nizkih temperaturah iz preglednice 11**

Končni rezultat obeh preskusov je razlika med značilnimi vrednostmi nateznih trdnosti in kriogenih napetosti, ki jo označimo kot rezerva natezne trdnosti. Ta rezerva natezne trdnosti določa posebno značilnost asfaltne zmesi, da poleg nateznih napetosti zaradi ohlajanja prenaša tudi natezne napetosti zaradi prometne obremenitve. Spodobnost, da hkrati najboljše prenaša tako kriogene kot natezne napetosti, je najbolj izražena tam, kjer doseže natezna trdnost največjo vrednost in je sočasno tudi dosežena najnižja temperatura.

Iz grafikona 14 je razvidno, da asfaltne zmesi z večjim deležem prostih votlin (SMA LN) dosega jo nekoliko nižjo povprečno rezervo natezne napetosti. Izkušnje s temi preskusi v zadnjih več kot 10. letih dokazujejo, da mora asfaltna zmes za doseganje dobre odpornosti pri nizkih temperaturah dosegati vsaj 4,0 MPa še boljše 4,5 MPa rezerve natezne napetosti, ob čim nižji temperaturi (oranžna horizontalna premica v grafikonu 14).

Izmed štirih (4) preiskušanih asfaltnih zmesi (v grafikonu 14 označene z zeleno barvo) za znižanje hrupa (SMA LN) sta se dve temu kriteriju približali na okoli 90% (3,9 in 4,3 MPa), dve pa dosegata samo 60% zahtev (2,8 MPa).

Ostali preskusi asfaltnih zmesi SMA kažejo, da smo po slabih izkušnjah okoli leta 2000, obravnavano lastnost obvladali, saj praktično ni bilo več ugotovljenega rezultata, ki bi bil izpod 4,5 MPa rezerve natezne napetosti. Navedeno dejstvo je potrebno preveriti tudi na terenu, saj je na posameznih krakih avtocestnega omrežja ugotovljen povečan obseg razpok (Novo mesto – Obrežje).

### 3.4.4 Pobude za spremembo tehnične regulative

#### 3.4.4.1 Projektiranje asfaltne zmesi

Pri projektiranju asfaltnih zmesi so v večini držav uveljavljene zahteve povezane z obnašanjem, manj pa se uporabljajo zahteve, temelječe na obnašanju. Nekatere države so na najbolj obremenjenem omrežju že prešle na fundamentalne zahteve, temelječe na obnašanju ("performance-based requirements"). Predvsem so to filozofijo osvojili v Franciji in na Nizozemskem, ki jim sledijo tudi ostale države, npr. Avstrija, ki nam je sorodna, saj imamo podobne klimatske zahteve, podobne prometne obremenitve in podoben pristop dojemanja in uveljavljanja asfalterške tehnologije. Vendar pa Avstrija za razliko od Francije in Nizozemske ta pristop uveljavlja samo v posebnih primerih.

Takšen primer izvedbe fundamentalnih preskusov, ki pomeni izvedbo dinamičnih preskusov togosti, utrujanja, preiskav tvorbe kolesnic in nastanka razpok v celotnem temperaturnem območju, je npr. oddaja del po postopku javno zasebnega partnerstva, pri katerem izvajalec ponudi svoj koncept voziščne konstrukcije, s katerim doseže prednosti glede na alternativne predloge, ki so lahko tudi cementnobetonska vozišča, ali konceptualno alternativna asfaltna. V teh primerih izvajalec kot koncesionar prevzame cesto tudi v upravljanje in vzdrževanje, zato je končna izbira vrste voziščne konstrukcije predvsem odvisna od njegove izbire. Ključno je, v kakšnem stanju bo voziščna konstrukcija ob predaji ceste naročniku. V opisanem ali podobnih primerih, ko izvajalci iščejo optimalno oziroma najboljšo kakovost, se v glavnem uporablja filozofija na uporabo orientiranih fundamentalnih preskusov. Takšen pristop je namreč tudi veliko bolj zahteven, zahteva neprimerno več časa, znanja in je posledično tudi veliko dražji. Zato v Avstriji na katerem koli omrežju tega pristopa ne uporabljajo. Uporabljajo ga torej samo izjemoma v opisanem primeru. Z novimi standardi za asfalt je odpadla dilema uporabe postopkov, saj bodo ti sedaj enoznačni, fundamentalni.

V Sloveniji smo se že pri pripravi nacionalnih dodatkov SIST 1038-1,5,6,7 v določeni meri naslonili na izdelane avstrijske standarde, kar bo po vsej verjetnosti tudi slučaj pri novelaciji.

Avstrijska družba za raziskave Ceste-Železnice-Promet (Österreichische Forschungsgesellschaft Strasse-Schiene-Verkehr, v nadaljevanju: FSV) je 12. marca 2013 skupaj z zveznim Ministrstvom za promet, inovacije in tehnologije, z avtocestno družbo ASFINAG in vsemi 9. deželnimi upravami izdala dokument, ki omogoča na pogoje uporabe določene zahteve. Naslov izdanega dokumenta FSV glasi: *Tehnični pogodbeni pogoji za material (Technical Contract Conditions for Materials), Zahteve za asfaltne zmesi – na uporabo orientiran dodatek RVS 08.97.06 (Requirements on Bituminous Mixtures – Performance Based Requirements)*. Tehnična specifikacija RVS 08.97.06 je dober pripomoček za pripravo dokumenta za našo uporabo.

Navedena tematika je bila obravnavana na sestanku Komisije za asfalt, septembra 2014, na DARS-u. V razpravi je bil izražen dvom, ali smo v danem trenutku v Sloveniji v stanju uvesti na pogoje uporabe orientirane laboratorijske preiskave za načrtovanje asfaltov in voziščnih konstrukcij. Navedeni pristop zahteva bistveno boljše poznavanje in obvladovanje tematike kot je to danes slučaj pri asfalterških tehnologijah. Iz dejavnosti je odšlo kar nekaj uveljavljenih posameznikov, novih pa še ni, oziroma se še niso strokovno dovolj usposobili. Naslednji razlog je v stroških za uveljavitev tega koncepta. Kdo je pripravljen kriti nastale stroške? Za širšo in splošno uporabo konceptov, ki temeljijo na uporabo orientiranih lastnosti, do sedaj



gotovo nismo bili pripravljeni. Soglasno mnenje članov KZA je bilo zato, da kaže s tem še nekoliko počakati.

Seveda pa z objavo novih asfalterških standardov v letu 2016 ni več nobene dileme. Novi standardi namreč nimajo več alternative, temveč v celoti uvajajo fundamentalni, temeljni princip. Glede na pridobljene izkušnje v zadnjih letih, opremljenost laboratorijev in inštitutov to ne bi smel biti prevelik problem. Bo pa seveda takšen prehod velika zahteva za asfalterško industrijo in omejeno število strokovnjakov.

#### **3.4.4.2 Uporaba recikliranih asfaltnih zmesi in toplih asfaltov**

Veliko bolj kot na pogoje uporabe orientirane preskuse je industrija asfalta trenutno pripravljena na povečanje uporabe recikliranih in toplih asfaltov. Obe tehnologiji se v svetu intenzivno uveljavljata in tudi v Sloveniji imamo na temu področju že določene, celo bogate izkušnje. Rezekanec uporabljamo od konca 90. let, topli asfalti pa se poskusno uporabljajo že približno 10 let.

Uporaba rezkanca v asfaltu je obveznost in dolžnost vseh, ki se kakor koli ukvarjajo z asfalterstvom. V dokumentih posameznih držav Evropske unije so navedbe, da so naročniki dolžni vzpodbujati ponovno uporabo asfaltnih zmesi. Navedeno je ena od tematik, ki terja posebno obravnavo in dogovor za naprej. Dejstvo je, da je v Sloveniji osem asfaltnih obratov usposobljenih za proizvodnjo asfaltnih zmesi z do največ 20% rezkanca, Eno podjetje (GGD, Gorenjska gradbena družba) je pred kratkim namestilo nov asfaltni obrat z dodatnim vročim bobnom, posebej prirejenim za dodajanje rezkanca. Po tej tehnologiji je dodatek rezkanca lahko večji kot 50%.

Da bi lahko pri nas opisane tehnologije v polni meri zaživele, je potrebno pripraviti ustrezne dokumente ali del njih kot npr. delovne dokumente, priporočila, napotila, opomnik in v končni fazi tehnično smernico z opisom del. Potem bodo projektanti te tehnologije tudi lahko vključili v projekte in ne bo potrebe, da izdelujemo samo poskusna polja.

#### **3.4.4.3 Matrika preskusov in predlog zmesi**

Matrika pogostosti preskusov notranje in zunanje kontrole kakovosti je bila prvič izdelana na osnovi razprav na sestankih za kakovost pri izgradnji avtocest, ki so potekali redno mesečno na ZAG, Zavodu za gradbeništvo (obdobje 1995 – 1998).

Obravnavani sestanki so bili v nadaljevanju prestavljeni na DARS, Družbo za avtoceste, skrbništvo nad izdelavo programa pa je prevzel DDC-SKTR (danes DRI-Tehnični sektor). Program je bil vsakih nekaj let dopolnjevan, usklajevanje posameznih segmentov pa je potekalo preko posebej v letu 1998 ustanovljenih strokovnih komisij, ki delujejo na osnovi sprejetega poslovnika DARS.

Skrbništvo nad celotnim programom povprečne pogostosti asfalterških in drugih del ima ves čas DRI-Tehnični sektor, nadgrajevanje in optimiranje programa za asfalterška dela pa teče preko Komisije za asfalt.

V **prilogi 1** je prikazana matrika (Program) povprečne pogostosti preskusov za notranjo in zunanjo kontrolo kakovosti za asfalterna dela na avtocestah, ki je predmet stalnega preverjanja in nadgradnje. Zadnja verzija 117, januar 2015, je bila s sklepom 3/89 sprejeta na 89. sestanku Komisije za asfalt. Že pred uveljavitvijo in obvezno uporabo novih asfalterških standardov bo potrebno pripraviti novo verzijo.

Program preiskav povprečne pogostosti preskusov za notranjo in zunanjo kontrolo kakovosti je odlično orodje za spremljanje kakovosti. Če na nekem področju opazimo slabšo kakovost (npr. slabša kakovost bitumnov, ki se dobavlja na naše tržišče), imamo možnost povečati obseg določenih preskusov ali dodati preskuse, ki nam dajejo boljše možnosti za vrednotenje kakovosti.

V **prilogi 2** pa so prikazani preskusi asfaltnih zmesi v odvisnosti od prometnih obremenitev, ki se izvajajo pri gradnji in vzdrževanju avtocestnih vozišč. Gre namreč za to, da je potrebno obseg preskusov prilagajati potrebam in zahtevnosti. Večje kot so prometne obremenitve in višja kot je raven ceste, bolj zahtevni so preskusi preverjanja in obratno.

### 3.5 Kritična analiza

Kot je že opisano v predhodnih poglavjih, sestoji sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti iz treh med seboj močno povezanih segmentov, ki jih primerjamo z delovanjem v razvitih državah, kot sta Nemčija in Avstrija. To so:

- Tehnična regulativa sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti
- Institucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij
- Organizacijska struktura sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti.

V Sloveniji smo razvili sistem v času izgradnje avtocest, ki pa se je po izteku pokazal kot začasen in pomanjkljiv. Po letu 2010 so namreč aktivnosti v veliki meri zastale. Ugotavljamo, da ni skupne koordinacije, zavedanja po potrebnosti takega sistema in večina aktivnosti poteka stihijsko.

V nadaljevanju je izdelana primerjava med državami.

#### 3.5.1 Tehnična regulativa v Nemčiji in Avstriji

Za razvoj in napredek se izdelujejo različni dokumenti, v katerih se opisujejo novi materiali, postopki in tehnologije. V začetni fazi dokumenti predstavljajo neke vrste napotilo v obliki delovnih dokumentov in opomnikov. Vse navedeno pomaga posameznim udeležencem v procesu graditve, da se ta razvija in gre s časom naprej. Posebej je s tem omogočen tudi razvoj strokovnjakov, ki delajo na pripravi teh dokumentov.

V naslednjih fazah pa dokumenti dobivajo bolj obvezujoče nazive v obliki direktiv, smernic, tehničnih predpisov, navodil za dobavo in uporabo ipd. Tovrstni dokumenti se izdelajo potem, ko so bila že opravljena ustrezna preverjanja in se je postopek pokazal kot ustrezen.

V preglednici 12 so prikazani različni dokumenti, ki jih pripravlja nemška FGSV, zelo podobna pa je tudi praksa pri avstrijski FSV. Ugotovimo lahko, da del dokumentov poznamo

tudi pri nas, predvsem pa je obseg tovrstne dokumentacije v Sloveniji veliko manjši. Deloma zaradi naših manjših kapacitet, deloma pa tudi zato, ker nismo razvili sistema, ki bi izdelave teh dokumentov omogočal in vzpodbujal.

*Preglednica 12: Primerjava tehničnih dokumentov, ki jih izdelujejo v Nemčiji in Sloveniji*

Table 12: Comparison between technical documents prepared in Germany and Slovenia

Nemčija		Slovenija	
Oznaka	Naziv dokumenta	Prevod	Uporaba
<b>A</b>	Arbeitspapiere zum... ...	Delovni dokumenti za	ne
<b>E</b>	Empfehlungen	Priporočila	da
<b>H</b>	Hinweise	Napotila	ne
<b>G</b>	Gesetz	Zakon	da
<b>K</b>	Kommentar	Komentar	ne
<b>M</b>	Merkblatt	Opomnik	izjemoma
<b>S</b>	Standardleistungskatalog	Standardiziran opis del	delno
<b>LB</b>	Leistungsbereich des Standardleistungskatalog	Področje uporabe standardiziranega opisa del	pomanjkljivo
<b>R</b>	Richtlinien	Smernice	da
<b>TP</b>	Technische Prüfvorschriften für...	Tehnični predpis za preskuse	da
<b>TL</b>	Technische Lieferbedingungen für...	Tehnični pogoji za dobavo	ne
<b>K</b>	Katalog	Katalog	ne
<b>ZTV</b>	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen	Dodatni tehnični pogodbeni pogoji	da
<b>ZVB</b>	Dodatni pogodbeni pogoji	Zusätzliche Vertragsbedingungen	da

### 3.5.2 Institucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij

V Sloveniji, Nemčiji in Avstriji so vzpostavljene enake institucije za izdelavo tehničnih specifikacij oziroma tehničnih smernic. Žal vse navedene institucije ne opravljajo istega dela, kot je opisano v nadaljevanju.

*Preglednica 13: Primerjava institucij za izdelavo tehnične regulative v različnih državah*

Table 13: Comparison between institutions for preparation of technical documents in different countries

	Nemčija	Avstrija	Slovenija	Opomba
Priprava tehničnih specifikacij in druge regulative	FGSV, Forschungsgesellschaft für Straßenwesen	FSV Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr	DRC, d.o.o. Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o.	Tako v Avstriji kot Nemčiji sta družbi po statusu društvi, v Sloveniji je DRC gospodarska družba
Priprava in prevzem standardov	DIN	ÖNORM	SIST	Organizacija je v vseh treh državah podobna

#### 3.5.2.1 FSV, Forschungsgesellschaft Straße - Schiene – Verkehr (Avstrija)

Avstrijska FSV, Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr (Družba za raziskave cest železnic in prometa) predstavlja platformo za strokovnjake, ki se ukvarjajo z planiranjem, gradnjo, vzdrževanjem, upravljanjem in uporabo prometnih naprav. Po statusu je društvo v javnem interesu.

FSV se ocenjuje kot kompetenčni center, ki je na voljo strokovnjakom iz gospodarstva, znanosti in uprave. So sogovorniki delodajalcev (naročnikov) in delojemalcev (izvajalcev), torej tako za javni kot zasebni sektor. Zaposlena ekipa zaposlenih sodelavcev šteje 10 oseb, ki jih vodi generalni sekretar, na čelu društva je predsednik. V 90. strokovnih telesih FSV deluje preko 1.300 strokovnjakov za izmenjavo mnenj in za razvoj strokovnih področij in specifikacij tako doma kot mednarodno. Strokovnjaki delujejo izključno nepridobitno in za svoje delo niso plačani.

V FSV izdelujejo predpise, smernice (RVS/RVE) in opomnike za ceste, železnice in drugo infrastrukturo. Izdajajo tehnična soglasja in vodijo aktivnosti za izdajanje in trženje ter informatizacijo popisov za izvedbo del. Delo pri pripravi tehničnih specifikacij se smatra kot tehnična optimizacija za varne in trajnostne naprave in infrastrukturo. Navedeno predvideva tudi obravnavo pogodbenih vidikov in standardizacijo opisov del.

FSV vidi svoje poslanstvo v tem, da razvija, dokumentira in komunicira svoja spoznanja na celotnem področju prometne infrastrukture s sodelovanjem znanosti, gospodarstva in uprave. Svoje strokovno znanje in rezultate dela publicirajo v posebnih periodičnih izdajah, organizirajo pa tudi številne posvete in seminarje.

### **3.5.2.2 FGSV, *Forschungsgesellschaft für Straßenwesen* (Nemčija)**

Nemška FGSV, Forschungsgesellschaft für Straßenwesen (Družba za raziskave na področju cest) je društvo v javnem interesu, ustanovljeno 1924. Cilj društva je razvoj tehničnih spoznanj na področju cest in prometa. Na enem mestu združujejo in povezujejo upravo, gospodarstvo in znanost. Združujejo delovanje 2.100 strokovnjakov in sodelavcev, pretežno zunanjih. So del svetovnega cestarskega združenja AIPCR/PIARC. Sodelujejo in so povezani z nemškim inštitutom za standardizacijo (DIN), ki je povezan in sodeluje z Evropskim inštitutom za standardizacijo (CEN).

Opravlja številne aktivnosti, pri katerih je najpomembnejša izdelava tehničnih dokumentov, ki so opisani v preglednici 12, organizirajo strokovna srečanja in vsako leto tudi kongres o cestah in prometu. Njihovo delo in organizacija je zelo podobna kot pri FSV, pri čemer je zaradi velikosti države obseg še večji.

### **3.5.2.3 Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o**

DRC, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o. je po svojem statusu gospodarska družba. Širši pomen družbi dajejo lastniki, to so regijska Društva za ceste in Združenje asfalterjev Slovenije. Zaenkrat status družbe še ni bil izpostavljen, bi pa se to lahko zgodilo, če bi se družba potegovala za javna sredstva.

Družba v letošnjem letu praznuje 25 let. V tem času se je izkazala z organizacijo številnih uspešnih dogodkov, še posebej 12. izjemnih kongresov o cestah in prometu. Prav tako je bila aktivna pri publiciranju strokovne literature in učbenikov. Družba zagotavlja tudi mednarodno povezovanje in sodelovanje z mednarodnim združenjem IRF, International Road Federation in drugimi.

Kljub velikokrat izraženi želji po vzpostavitvi sistema priprave tehnične regulative, kot je v primerljivih državah, po katerih smo se zgledovali ob ustanovitvi, lahko ugotovimo, da na tem področju ni bilo doseženih pozitivnih rezultatov.

### **3.5.2.4 Primerjava in razlike med državami**

Za razliko od severnih sosed je DRC, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o. organizirana kot gospodarska družba, kar samo po sebi ni narobe, vsekakor pa ni povsem primerno. Tovrstne organizacije namreč delujejo v javnem interesu, kar gospodarska družba, kljub najboljšim namenom, ne omogoča. Prav tako je pomembno, da osnovnega poslanstva, to je priprava tehnične regulative, DRC, d.o.o., ne izvaja.

Potrebno bi bilo odpreti razpravo, kako to področje urediti v prihodnje, saj DRSI kot javna ustanova, ki je to delo še kot DRSC opravljala v obdobju med približno 1998 in 2010, po vzpostavitvi DRSI, tega dela ne opravlja več.

Pripravljanje in izdaja tehnične regulative oziroma tehničnih specifikacij, vključno s popisi, je izredno pomemben segment delovanja in razvoja dejavnosti. Brez tega si nadaljnjega delovanja sploh ni možno predstavljati, država brez obveznih popisov za izvedbo del ne more učinkovito zagotavljati poštenih pogojev za izvedbo postopkov planiranja, projektiranja, gradnje, vzdrževanja in upravljanja prometne infrastrukture. Brez jasno postavljenih tehničnih dokumentov je odprta pot slabemu in neučinkovitemu delu, kar lahko omogoča tudi razne mahinacije.

#### **4 UTEMELJITEV IN PREDLOG SISTEMA ZAGOTAVLJANJA IN KONTROLE KAKOVOSTI TER TEHNIČNE REGULATIVE ZA POSAMEZNE SEKTORJE PROMETNE INFRASTRUKTURE (CESTE, ŽELEZNICE, LETALIŠČE, PRISTANIŠČE,**

Za vse prometne sektorje je pristojno MzI, ki ima v svoji organizaciji vzpostavljen Direktorat za infrastrukturo, ki med ostalimi nalogami opravlja strokovne in upravne naloge, ki se nanašajo na razvoj in investicije na področju prometne infrastrukture, to je

- cest,
- železnic,
- letalstva in letališke infrastrukture ter
- pomorskega prometa in pristaniške infrastrukture.

Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti ter tehnične regulative, kot že opisano v prejšnjih poglavjih, naj sestoji iz treh med seboj močno povezanih segmentov in sicer:

- Tehnične regulative sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti
- Institucij in strokovnih teles za izdelavo tehničnih specifikacij
- Organizacijske strukture sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti.

V zadnjih desetletjih je bila v državi vzpostavljena dobra praksa, ki je doživela svoj vrh z intenzivno izgradnjo avtocest. Po letu 2010 se je dobro vzpostavljen sistem pričel rahljati, posamezne aktivnosti so se začele opuščati. Ne glede na opisano je struktura sistema še vedno na nek način vzpostavljena in je z delom, ob ustreznih prilagoditvah, možno nadaljevati. Vsekakor je to tudi edini racionalen način, da se na novo postavijo nekatere aktivnosti, že osvojena dobra praksa pa obdrži in nadgradi.

Noveliran SZKK je potrebno nadgraditi tako, da se za posamezni segment določijo nosilci, s pooblastili in odgovornostmi. Najpomembnejšo vlogo za izpeljavo, predvsem pa tudi zakonsko obvezo po Zakonu o cestah (ZCES-1-2010: 10. člen) ima resorno ministrstvo MzI, kateremu so glavni nosilci (naročniki posameznih prometnih infrastrukturnih sektorjev) bodisi neposredno ali posredno podrejeni. Poleg javnih institucij so v sistem vključene zasebne družbe, ki preko javnih naročil opravljajo posamezna dela, za pripravo tehnične regulative pa so lahko vključeni vsi strokovnjaki, ki imajo interes in kompetence za sodelovanje.

Gre za izredno kompleksen sistem, v katerega je vključena celotna gradbena infrastrukturna panoga, zato je še toliko pomembnejše, da se jasno opredelijo nosilci posameznih sestavnih delov sistema.

Za učinkovito uveljavitev sistema predlagam, da se s strani MzI izdela strokovni elaborat, ki bi ga preko javne razprave nadgradili in bi predstavljal osnovo za izdelavo podzakonskega akta oziroma predpisa, ki bi pokril področje prometne infrastrukture. Vsebinska elaborata naj temelji na v tem delu predstavljeni analizi in predlogih rešitev. Na tej osnovi bi se vzpostavil celovit sistem, ki bi se ga tudi spremljalo in nadziralo. V danem trenutku se aktivnosti vodijo stihijno, saj določenih struktur še ni vzpostavljenih, del že uveljavljenih aktivnosti pa je opuščen, oziroma so le-te v celoti prepuščene posameznim naročnikom, institucijam, strokovnim društvom, izvajalcem in posameznikom.

## 4.1 Tehnična regulativa sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti

Potrebno je uvesti sistematično nadgrajevanje in pripravo oziroma ukinitve posameznih zastarelih dokumentov. Ob navedenem je izredno pomembno, da navedene aktivnosti niso enkratno delo, ampak kontinuiran proces. Ko se izdela in izda nova tehnična specifikacija, ki je nadomestila predhodno, se morajo pričete aktivnosti za pripravo nove.

Sistem mora zagotavljati nadgradnjo obstoječih tehničnih specifikacij:

- Slovenski standardi in evropske norme (SIST, EN)
- Slovenska tehnična soglasja (STS)
- Tehnične smernice (TS)
- Smernice, navodila in priporočila naročnika
- Splošni in posebni tehnični pogoji z dopolnili I do VI
- Projektno informacijski sistem (PIS)

Osnova za nove dokumente tehnične regulative je v 5. členu Zakona o gradbenih proizvodih (ZPro-1 iz leta 2013) kot sledi:

»Če proizvajalec daje na trg gradbeni proizvod, ki ni zajet v harmonizirani tehnični specifikaciji iz 10. točke 2. člena Uredbe 305/2011/EU, mora njegove lastnosti, povezane z bistvenimi značilnostmi, ki se nanašajo na osnovne zahteve za gradbene objekte in v okviru njegove predvidene uporabe, dokazati na podlagi naslednjih tehničnih specifikacij:

- veljavnih slovenskih nacionalnih standardov, ali
- slovenskega tehničnega soglasja, ali
- drugih javno dostopnih tehničnih specifikacij, ki predstavljajo stanje tehnike in tehnologije.«

### 4.1.1 Slovenski standardi in evropske norme (SIST, EN)

Prezemanje evropskih standardov poteka avtomatizirano preko SIST po postopkih evropske institucije za standardizacijo CEN. Sistem za izdajo standardov je preko SIST-a, ki je državna institucija, postavljen, vendar je ob navedenem kar nekaj vsebinskih težav, saj se standardi prevzemajo brez ustreznih strokovnih presoj glede vpliva novih standardov na domačo industrijo, težave predstavljajo prevodi v slovenski jezik, ni zagotovljenega financiranja prevajanja.

Za bolj učinkovito spremljanje novih standardov, predvsem pa za aktivno kreiranje slovenskih standardov in nacionalnih dodatkov, ki zavarujejo domačo industrijo in lahko ublažijo prehitre spremembe, predlagam, da se na ključnih segmentih delo tehničnih odborov na SIST okrepi in zagotoviti tudi bolj aktivno sodelovanje domačih strokovnjakov pri delovanju CEN.



### 4.1.2 Slovenska tehnična soglasja (STS)

STS se naj tako kot že do sedaj izdajajo s strani organov za slovenska tehnična soglasja v primeru potreb gradbene industrije in posameznih podjetij. V Sloveniji imata dovoljenje za podeljevanje slovenskih tehničnih soglasil ZAG, Zavod za gradbeništvo in IGMAT,d.d.

(vir:[www.ti.gov.si/si/delovna\\_podrocja/gradbeni\\_proizvodi/vec\\_o\\_gradbenih\\_proizvodi/](http://www.ti.gov.si/si/delovna_podrocja/gradbeni_proizvodi/vec_o_gradbenih_proizvodi/)).

Navedena možnost je odlična priložnost za inovativne proizvajalce in izvajalce del. V primeru, da razvijejo posamezen nov produkt, se lahko obrnejo na institucijo, ki izdaja STS in si ga naročijo, s čimer si odprejo pot na tržišče. Sistem je uveden in prepuščen trgu. Dodatnih posegov ni potrebnih.

### 4.1.3 Ostale tehnične specifikacije

Pod ostale tehnične specifikacije uvrstim ostale dokumente tehnične regulative, ki jih je potrebno izdelovati. Po ameriški avtorjih (Pathomvanich, Najafi in Kopac, 2002) je izdelava tehničnih specifikacij oziroma smernic s področja zagotavljanja kakovosti bolj umetnost kot znanost. Specifikacije je treba uvesti in spremljati v uporabo, preden se lahko ugotovi ali so zagotavljane ravni kakovostne izvedbe del, ki so zaželeni.

Tudi tiste specifikacije, ki so že izkazale svojo primernost, morajo biti še naprej konstantno spremljane v spreminjajočem se gradbenem okolju. Posamezni deli smernic obstajajo in omogočajo avtocestni agenciji objektivno oceno in spremljanje zagotavljanja kakovosti specifikacije.

Za oceno specifikacij je bil v ZDA uveden postopek, ki omogoča njihovo preveritev. Postopek se lahko uporabljajo za ocenjevanje uporabnosti specifikacije oziroma daje napotilo glede njenega spreminjanja tako, da se zagotovi njena stalna učinkovitost. Glavna prednost je v tem, da se v postopku lahko ugotovijo neskladnosti, ki bi morale biti odpravljene, če je specifikacija dejansko učinkovita. Na ta način je mogoče stalno izboljševanje kakovosti.

Zato je poudarjeno, da morajo imeti agencije sisteme gospodarjenja z vozišči (PMS) ali sisteme za vrednotenje premoženja in podatkovnih baz. Postopek je bil preskušen na asfaltni specifikaciji za državno avtocestno agencijo. Ugotovljeno je bilo, da se lahko poveča učinkovitost specifikacij, ki jih uporabljajo agencije.

Vzpodbudno je, da so nekatere predlagane izboljšave vpeljale tudi druge agencije. Med drugim je treba s strani sodelujočih posebej vedeti, kakšno raven kakovosti posamezna agencija želi in, da zahteve kakovosti jasno navede v svojih specifikacijah. V večini primerov naj bodo določene enake kakovostne zahteve, ne glede na število vzorcev, dobljenih za oceno sprejemljivosti, ki bodo vzeti iz preverjenega odseka.

Od specifikacij se pričakuje tako tehnično kot stroškovno učinkovitost, kot tudi, omogočanje vzpostavitve optimalne ravni kakovosti, ki postane bistvenega pomena.

Zelo podobne izkušnje so pridobljene tudi v Sloveniji, kjer se preskušanje izvaja na osnutkih specifikacij še pred samo uveljavitvijo. Žal se včasih zgodi, da osnutek ostane kar končni

dokument. Tehnična specifikacija za zmanjšanje hrupa (TSC 06.418:2010) je tako že šesto leto v obliki delovnega osnutka, kljub temu da se uporablja za vgrajevanje manj hrupnih asfaltnih zmesi.

#### **4.1.3.1 Tehnične smernice za ceste, železnice, zračni in morski promet (TS)**

TS so izvirni slovenski tehnični dokumenti, katerih izdelava v preteklosti na področju cest (v začetni fazi tehnične specifikacije za javne ceste in potem tehnične smernice) je omogočila razvoj dejavnosti in posredno omogočila tudi krepitev domače gradbene panoge. Žal so bile tehnične smernice izdelane samo za nekatere proizvode, kot npr. za vgrajevanje asfaltnih zmesi, potem pa se je to delo po letu 2010 ustavilo.

Preko TS se nadgrajuje tehnična regulativa, omogočena je inovativnost in usposobljenost za boljše spremljanje in nadgradnja razvoja. Ključen sestavni del TS je tudi opis del, ki z dodeljeno šifro in objavo TS postane standardiziran.

TS s standardiziranim popisom del je osnova za obvladovanje gradbenih projektov, tako tehnično kot finančno. Brez ustreznih popisov del ali s prevelikim številom nestandardiziranih popisov so omogočene manipulacije in slaba transparentnost postopkov. TS so osnovni dokumenti, s katerimi dvigujemo nivo gradbene kulture in razvoj dejavnosti.

Izdelava novih TS je zato ključna za razvoj infrastrukturnih sektorjev in je njihovo izdelavo poleg cest potrebno razširiti tudi na železnice, letalski in morski promet. Vsak segment je seveda specifičen in temu se je potrebno prilagoditi. Na cestah je morda nekaj več manevrskega prostora, kot je to slučaj pri železnicah, kjer so vsi postopki v celoti podvrženi interoperabilnosti. Podobno močno regulirani sta tudi področji letalskega in pomorskega prometa. Seveda pa je izven reguliranega področja še veliko prostora za uveljavitev potreb in zmožnosti.

#### **4.1.3.2 Smernice, navodila in priporočila naročnika**

Obseg in raznovrstnost tehničnih dokumentov je odraz tehnične kulture države in naroda. V poglavju 3.5.1 in razpredelnici 12 je prikazana primerjava tehničnih dokumentov, ki jih izdelujejo v Nemčiji in Sloveniji. Ugotovimo lahko, da določenih vrst dokumentov pri nas ne poznamo oziroma jih ne uporabljamo. Ni nujno, da prevzamemo vse, kar se uporablja v veliki državi, je pa vsekakor koristno, da je omogočena izdelava dodatnih dokumentov, ki bi koristili našemu delu.

Zato predlagam razpravo o sistematični uvedbi novih dokumentov, kot so: delovni dokumenti za različna področja, napotila, komentarji, opomniki, tehnični pogoji za dobavo in katalogi. V elaboratu MZL in predpisu, ki je predlagan, je potrebno opredeliti možnost izdelave navedenih dokumentov.

#### **4.1.3.3 Splošni in posebni tehnični pogoji z dopolnili I do VI**

Splošni in posebni tehnični pogoji (SPTP) so bili izdelani leta 1989, torej pred 27 leti. Dopolnila k SPTP; I do VI so bila izdelana v obdobju 1996 – 2004. S tem je bil velik del

SPTP-jev nadgrajen. Prav tako so bila nekatera področja nadomeščena s sprejetimi standardi, TSC ali TS, kot npr. za asfalte, betone, geosintetike in druge. Ne glede na opisano pa so še vedno ostala številna področja, ki so potrebna nadgradnje, veliko je tudi novih področij in disciplin. SPTP so še vedno najbolj celovit zbir aktivnosti pri gradnji cest na enem mestu, zato so še vedno dober pripomoček pri pripravi nove regulative. Seveda pa je njihova uporaba zaradi zastarelosti že zelo omejena, zato je potrebno SPTP na posameznih področjih kar se da hitro v celoti nadomestiti z novimi, predvsem TS in stare umakniti iz uporabe.

#### **4.1.3.4 Popisi del**

TSC 06.300/06.410 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti vsebujejo tudi popise del. Popisi del so pomembnejši del projektne dokumentacije, saj je z njimi natančno opredeljen predmet potrebne izvedbe del, ki se v gradbeni branži običajno naroča po postopku javnega naročanja. V Sloveniji je več sto javnih naročnikov (vir: Seznam naročnikov po zakonu o javnih naročnikih, MF RS). Ugotovitve Združenja asfalterjev Slovenije (ZAS) kažejo, da je na področju asfalterskih del, kjer so popisi del v celoti izdelani, še vedno več kot 50 % popisov del pomanjkljivih, kar je nedopustno in zaskrbljujoče. V ZAS zato izvajamo ustrezna izobraževanja in si prizadevamo, da bi na osnovi primerov dobre prakse področje izboljšali oziroma uredili (vir: Poročilo o 10. izobraževanju in usposabljanju tehničnega asfalterskega kadra, ZAS, 2015).

#### **4.1.3.5 Projektno informacijski sistem (PIS)**

PIS, projektni informacijski sistem je bil razvit s strani DARS, d.d. za potrebe izvedbe investicij na podlagi Nacionalnega programa izgradnje avtocest v RS. PIS je namenjen organiziranemu elektronskemu izvajanju projektov od izdelave projektantskih popisov del na podlagi baze standardnih popisov del do razpisnih postopkov in spremljanja izvajanja gradbenih del preko mesečnih situacij, ki jih izvajalcem potrjuje nadzor. Programska orodja za izvajanje PIS predstavljajo zaključeno celoto, ki zagotavlja urejen pretok ter organizirano shranjevanje podatkov v elektronski obliki. Opisani sistem ima polno veljavo samo v primeru standardiziranih popisov del in ob zahtevi, da se vsi projekti izvajajo v tem okolju. Sistem je že zelo dobro razvit, pri čemer je potrebno poleg vzpostavitve sistema širitve baze standardnih postavk, izdelati modul iProjektant, e-gradbeno knjigo in druge aktivnosti glede na spremembe na področju investicij. Sistem mora imeti tudi stalno podpora.

## **4.2 Inštitucije in strokovna telesa za izdelavo tehničnih specifikacij**

Kot že opisano so določene inštitucije ustanovljene za pripravo tehnične regulative in tehničnih specifikacij (npr. SIST, Slovenski inštitut za standardizacijo), druge so na osnovi zakonodaje imenovane in imajo komercialne interese (npr. za izdajo STS), tretji pa zaradi potreb, ki jih čutijo naročniki (npr. DARS, SŽ infrastruktura, DRSI,...) in strokovna javnost.

Če smo imeli v preteklosti zaradi intenzivne gradnje dobro razporejene vloge posameznih akterjev, je sedaj situacija v posameznih segmentih povsem nejasna. Posebej je pomembna vloga MZI, ki je po zakonu zadolženo za organiziranje in izdajo tehničnih specifikacij in

smernic, ki so zaradi popisov del, kot sestavnega dela, osnovni dokument tehnične regulative.

#### **4.2.1 Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST)**

Kot že opisano v nalogi, je na področju gradbeništva v Sloveniji veljavnih več tisoč standardov, med njimi jih je več kot 600 harmoniziranih. SIST je s svojim ustrojem vzpostavil okolje, po katerem se na ravni Evrope (CEN) sprejete standarde vključuje v slovensko regulativo. Na področju gradbeništva deluje na SIST več kot 20 tehničnih odborov, ki opravljajo vlogo prenosa standardov, veliko manj pa je aktivnosti pri pripravi nacionalnih dodatkov ali izvirnih domačih standardov. Na področju gradbeništva sta morda izjemi področji betona in asfalta, kjer je bil interes industrije, da so preko strokovnih združenj, ki so organizirala izdelavo dokumentov, dosegli pripravo nacionalnih dodatkov k področnim standardom. Potrebno bi bilo okrepiti interes industrije za delovanje na področju standardizacije tako doma kot v tujini pri mednarodnem inštitutu CEN.

#### **4.2.2 Institucija za organizacijo izdelave tehničnih smernic (TS)**

MZI mora določiti institucijo, ki bo ponovno vzpostavila organizacijo Tehničnih odborov za izdelavo tehničnih smernic. Navedeno nalogo bi lahko prevzela bodisi DRSI ali DRI, po vzoru Avstrije in Nemčije pa bi bila za to nalogo najbolj primerna DRC, ki je bila za to ustanovljena, pri čemer bi se moral najprej reorganizirati v zvezo društev in vzpostaviti ustrezen organizacijski ustroj.

Predlog delovanja Tehničnih odborov (TO) je prikazan na **grafikonu 16**: Predlog sheme delovanja tehničnih odborov (TO) za pripravo tehničnih smernic (TS) in zajema 9 tehničnih odborov po vzoru sistema, ki je bil uveljavljen pri DRSC.

Vloga Tehničnih odborov je, da vodijo aktivnosti za pripravo tehničnih smernic. Pripravljajo programe dela, projektne naloge in potrjujejo posamezno fazo TS (delovni osnutki, osnutki in predlogi novih TS). Sami TO tehničnih smernic praviloma ne izdelujejo, ta del je prepuščen posameznim izvajalcem kot so inštituti in zavodi, fakultete, strokovna društva in zasebni sektor.

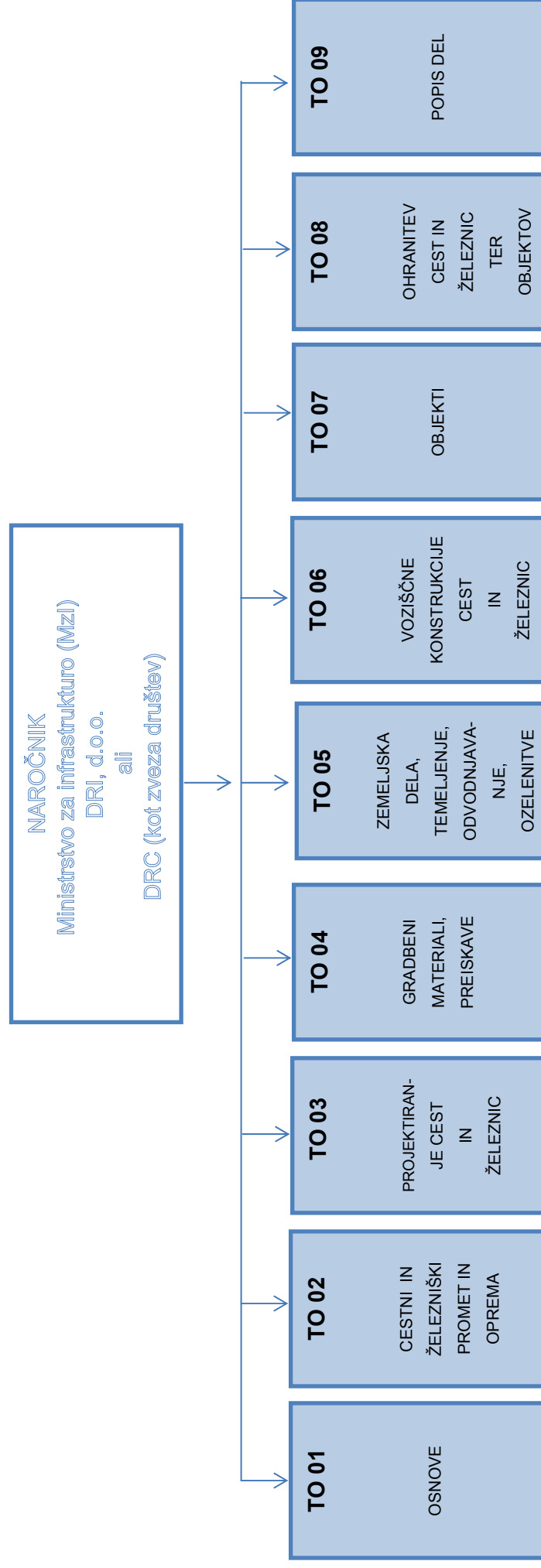
Za delovanje opisanih tehničnih odborov se obnovi poslovnik in na novo imenuje člane. Ker ne gre za povsem novo organizacijo, ampak za obnovitev že vzpostavljene, to ne bi smela biti prevelika težava. Ključno pa je, da se določi primerna institucija, ki bo vodila aktivnosti.

#### **4.2.3 Izdelava tehnični in strokovnih dokumentov s strani posameznih naročnikov**

Posamezni naročniki po potrebi pri strokovnjakih na inštitutih, strokovnih združenjih ali podjetjih naročijo izdelavo strokovnih dokumentov kot so priporočila, navodila, delovni dokumenti, napotila, komentarji, opomniki, tehnični pogoji za dobavo in katalogi.

Pomembno je, da se pred objavo in uveljavitvijo zagotovi širša razprava kompetentnih strokovnjakov. V preteklosti so to vlogo uspešno opravljale strokovne komisije in ne vidimo

ovir, da ne bi bilo tako tudi v prihodnje. Na ta način je možno zagotoviti zelo kakovostne dokumente, ki predstavljajo tudi osnovo za vzpostavitev naslednjih faz tehnične regulative.



Grafikon 16: Predlog sheme delovanja tehničnih odborov (TO) za pripravo tehničnih smernic (TS)

### **4.3 Zasnova sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK)**

V nadaljevanju je predstavljen splošen SZKK, ki se ga lahko prilagodi posameznemu naročniku in projektom, ki so v izvajanju. Sistem, ki je bil vzpostavljen pri gradnji avtocest in ki je opisan v predhodnih poglavjih, je pri tem zelo dobra osnova za posameznega naročnika.

Shematično je predlog Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK) pri izgradnji infrastrukturnih projektov prikazan v Grafikonih 17 in 18.

Skupno vsem naročnikom so naslednje potrebne aktivnosti:

- redni razširjeni sestanki, kjer je posebna točka dnevnega reda kakovost,
- več letnih sestankov med Naročnikom – Inženirjem – Zunanjo Kontrolo kakovosti – Izvajalci,
- sestanki strokovnih komisij, ki so ustanovljene glede na potrebo posameznega naročnika
- posebni sestanki, vezani na določeno problematiko pri Naročniku, Inženirjih ali Instituciji.

O kakovosti se pripravljajo tudi naslednja pisna poročila:

- poročila (certifikati) o kakovosti vhodnih materialov in gradbenih proizvodov,
- poročila o izvedbi za posamezno vrsto del (zemeljska, betonerska, asfalterška, hidroizolaterska, jeklarska, oprema tras, oprema objektov in drugo),
- zaključna poročila o kakovosti materialov in izvedbi del,
- izjave o skladnosti izvedenih del in
- letna poročila o kakovosti na programu naročnika.

#### **4.3.1 Tehnološko-ekonomski elaborat (TEE)**

Posebno pomemben dokument pri izvedbi del je TEE, ki ga je pred pričetkom izvedbe del dolžan izdelati izvajalec in ga dostaviti v potrditev Inženirju. TEE se izdeluje na osnovi Navodil za izdelavo TEE (dopolnilo SPTP št. III in št. IV) za posamezno vrsto del. V TEE mora izvajalec poleg opisa izvedbe del s posameznimi pomembnejšimi shematičnimi prikazi predložiti tudi vse dokumente, ki so vezani na zagotavljanje in kontrolo kakovosti (certifikate ali druga dokazila o skladnosti, izjave o lastnostih in projekte ter potrjene programe povprečne pogostosti notranje in zunanje kontrole kakovosti).

Najpomembnejši segmenti TEE so:

- splošni podatki o vrsti del in organizaciji gradbišča
- osnovni podatki o uporabljenih materialih
- način izvedbe del
- kakovost izvedbe del
- ekonomski del
- potrjevanje TEE.

Po posameznih segmentih TEE je potrebno priložiti tudi recepture, vključno z veljavnimi certifikati in izjavami o lastnostih uporabljenih materialov, vse potrebne certifikate in izjave o lastnostih za industrijske izdelke in polizdelke ter potrjen program notranje in zunanje kontrole kakovosti.

Glede na velikost gradbišča oziroma obseg dela se lahko posamezni segmenti TEE (npr. ekonomski del itd.) po presoji vodstva projekta tudi smiselno izpustijo.

Ustrezno pripravljen TEE je velika pomoč izvajalcu za organiziranje in samo izvedbo del, v veliko podporo pa nudi nadzoru, saj so v enem dokumentu natančno opisani postopki kako bo izvajalec pridobljeno delo realiziral in predvsem kako bo zagotovljena ustrezna kakovost uporabljenih proizvodov in izvedenih del. TEE je močno uveljavljen in se že uporablja pri večini projektov tako za novogradnje, obnove kot vzdrževanje.

### **4.3.2 Projektna dokumentacija**

Pomemben segment vodenja in izvedbe projekta je tudi spremljanje in potrjevanje projektne dokumentacije, ki naj zajema:

- recenzije v času projektiranja
- revizije končane projektne dokumentacije za zahtevnejše objekte in konstrukcije
- nadgradnja priprave razpisov in oddaja del
- nadgradnja izdelave in sprejema tehnološko ekonomskega elaborata
- delovanje strokovnih komisij za posamezno področje del.

### **4.3.3 Notranja in zunanja kontrola kakovosti**

V SZKK so vključeni vsi deležniki v investicijskem procesu: naročnik, projektant, izvajalci, inštituti in Inženir, ki je kot koordinator (nadzornik po ZGO in inženir po FIDIC) obravnavanih aktivnosti vključen v vse faze procesa.

Izvajalci gradbenih del so dolžni zagotoviti notranjo (lastno) kontrolo kakovosti, naročnik pa mora izvajalca zunanje kontrole kakovosti pridobiti na trgu izmed akreditiranih institucij. Na ta način je zagotovljeno učinkovito delo in nadzor nad kakovostjo, pri čemer koordinacijo vrši Inženir. Inženir je poleg tega zadolžen za pripravo programa notranje in zunanje kontrole kakovosti, za potrjevanje TEE, ki ga izdelata izvajalec in za celotno koordinacijo aktivnosti vezanih na SZKK.

V SZKK imajo pomembno vlogo tudi strokovne komisije, ki imajo vlogo »komunikatorja« na področju zagotavljanja kakovosti v investicijskem procesu.



#### **4.3.4 Strokovne komisije pri izgradnji infrastrukturnih projektov**

Strokovne komisije predstavljajo strokovna telesa, ki pomagajo naročniku razreševati problematiko na področju zagotavljanja in kontrole kakovosti ter na področju razvoja in reševanja operativne problematike pri realizaciji posameznega projekta.

Strokovne komisije so lahko zaradi svoje heterogene sestave praviloma najboljših posameznikov iz posameznih institucij najboljša možna svetovalna telesa posameznega naročnika. Delovanje komisij omogoča razvoj idej in konceptov, ki omogočajo izboljšanje in nadgradnjo posamezne dejavnosti. Naloge komisij so opredeljene v predlogu Poslovnika za delovanje strokovnih komisij (priloga 3) za njihovo delovanje in zajemajo:

- izdelava predlogov priprave manjkajočih tehničnih dokumentov (tehnične specifikacije, standardi, smernice, priporočila, navodila, delovni dokumenti, napotila, komentarji, opomniki, tehnični pogoji za dobavo, katalogi ...)
- priprava osnutkov tehničnih dokumentov oziroma projektnih nalog za oddajo del izdelave tehničnih dokumentov
- presoja kakovosti materiala ali postopka v primeru, ko so ugotovljena posamezna odstopanja
- pretok informacij med akterji pri izgradnji infrastrukturnih objektov.

#### **4.4 Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji in vzdrževanju cest**

Na cestah imamo dva velika javna naročnika DARS in DRSI ter 212 občin. Vsi skupaj upravljajo 38.900 km kategoriziranih cest in javnih poti

(vir: [www.mzi.gov.si/si/delovna\\_podrocja/ceste/drzavne\\_ceste/#c10917](http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/ceste/drzavne_ceste/#c10917)).

Vsak od navedenih naročnikov ima sicer svoje specifičnosti, velik del vsebin pa je enakih ali podobnih. Zato bi bilo za upravljanje, vzdrževanje, obnove in novogradnje cest zelo koristno, da bi se na nivoju države vzpostavil celovit sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti.

Tehnična regulativa in vse, kar je povezano z njo, mora pokrivati celotno področje cestne infrastrukture.

Pridobljene izkušnje pri gradnji avtocest in uspešno delujoč sistem v preteklosti je povsem dobra osnova za vzpostavitev novega oziroma za nadgradnjo obstoječega, katerega delovanje se je močno upočasnilo oziroma ustavilo.

#### **4.5 Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji železnic**

V Sloveniji je bila izgradnja železniškega sistema leta zapostavljena. V nekoliko daljši preteklosti je bila kot novogradnja zgrajena samo železniška povezava Murska Sobota – Hodoš, ki je bila dokončana v letu 2000, drugih novih železniških povezav ni bilo. Situacija se je nekoliko izboljšala po letu 2010, ko se je nekoliko povečalo vlaganja v železniško infrastrukturo. V zadnjih petih letih so bili med ostalimi projekti tako zaključeni projekti

modernizacije in nadgradnje enotirnih prog Pragersko – Hodoš in Divača – Koper, na celotnem omrežju pa je bil vzpostavljen telekomunikacijski sistem GSM-R.

Podobnega sistema za zagotavljanje kontrole in kakovosti, kakršen je bil vzpostavljen pri gradnji avtocest, na področju železnic ni.

Za področje železnic je v Evropski uniji v zadnjih letih vzpostavljen popolnoma nov način tehnične regulative, ki je obvezen za vse države članice EU. Temelji na direktivi o interoperabilnosti železniškega sistema v Skupnosti (Direktiva EU 2008/57) in na podlagi te direktive izdanih Tehničnih specifikacijah za interoperabilnost-TSI, katerih cilj je vzpostavitev usklajenega regulativnega okvira na vseevropskem železniškem omrežju. Interoperabilnost pomeni zmožnost železniškega sistema, da zagotovi varen in neprekinjen promet vlakov ob zahtevani stopnji izkoriščenosti zmogljivosti teh prog. Ta zmožnost je odvisna od celotnega sklopa pravnih, tehničnih in operativnih pogojev, ki morajo biti izpolnjeni za zadostitev bistvenim zahtevam. Interoperabilnost se nanaša na projektiranje, gradnjo, vzdrževanje, obratovanje in vključevanje podsistemov v uporabo. Postopki se deloma razlikujejo od postopkov v ZGO pri gradnji objektov, zlasti v pogledu pristojnosti nadzornih organov, priglašanih organov in varnostnega organa, kar sistem zagotavljanja kakovosti in kontrole samo še dodatno zaplete. V vseevropsko železniško omrežje spadajo pri nas le glavne železniške proge, kar pomeni, da pogoji interoperabilnosti veljajo le za glavne železniške proge, za regionalne proge pa veljajo še naprej obstoječi nacionalni predpisi. To pravzaprav pomeni, da moramo imeti dva regulativna okvira, enega za glavne proge in enega za regionalne proge.

Tehnične specifikacije so za posamezne železniške podsisteme, za infrastrukturne investicije so pomembni predvsem podsistem infrastruktura (spodnji in zgornji ustroj prog), energija (vozno omrežje in elektro napajalne postaje) ter vodenje in upravljanje prometa (signalno varnostne in telekomunikacijske naprave). Tehnične specifikacije so sicer izdelane in objavljene, vendar je potrebno še precej strokovnega dela za njihovo pravilno interpretacijo in uporabo v praksi.

Skrb za razvoj varnostnega regulativnega okvirja, vključno s sistemom nacionalnih predpisov je v Sloveniji poverjena Javni agenciji za železniški promet RS, ki opravlja tudi funkcijo varnostnega organa. Nacionalni varnostni predpisi, ki so v pristojnosti agencije temeljijo na Zakonu o varnosti železniškega prometa in se nanašajo predvsem na vzdrževanje in obratovanje obstoječega sistema in ne pokrivajo potreb in zahtev novogradnje in večjih nadgradenj železniške infrastrukture, zato jih ni mogoče primerjati s specifikacijami, ki so že izdelane za gradnjo cestne infrastrukture.

Za izdajanje ostalih dokumentov, kot so preoblikovanje in izdelava ter prevzem standardov in izdelavo tehničnih smernic z ustreznimi popisi del, v Sloveniji nimamo vzpostavljenega ustreznega sistema, zato je potreba po ustanovitvi dodatnih tehničnih organov oziroma komisij za področje železniške infrastrukture več kot utemeljena.

## **4.6 Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji letališke in pomorske infrastrukture**

V Sloveniji imamo več civilnih in vojaških letališč, kot so Brnik, Maribor, Portorož, Cerklje ob Krki in druga.

Prav tako imamo kot pomorska država veliko pristanišče v Kopru. Tako za letališko kot pomorsko infrastrukturo veljajo mednarodni standardi, ki jih Slovenija implementira preko SIST-a. Poleg tega pa tudi za to infrastrukturo veljajo splošni gradbeni standardi in pogoji izvedbe del.

Za izdajanje ostalih tehničnih specifikacij z ustreznimi popisi del v Sloveniji nimamo vzpostavljenega ustreznega sistema, zato je potreba po ustanovitvi posameznega tehničnega organa oziroma komisije za področje letališke in pomorske infrastrukture utemeljena.

## **5 SMERNICE ZA BODOČE DELO – PREDLOG SISTEMA ZAGOTAVLJANJA IN KONTROLE KAKOVOSTI TER TEHNIČNE REGULATIVE PRI GRADNJI, VZDRŽEVANJU IN UPRAVLJANJU PROMETNE INFRASTRUKTURE**

S tem, ko je država Ministrstvo za promet pred nekaj leti reorganizirala v Ministrstvo za infrastrukturo in vzpostavila Direktorat za infrastrukturo, je vse aktivnosti vodenja in izvedbe prometne infrastrukture skoncentrirala na enem mestu. Vzpostavljena sta bila dva velika naročnika, že pred leti DARS za avtoceste in pred kratkim tudi DRSI za državne ceste ter železnice.

Letališka in pomorska infrastruktura je krovno pokrita s strani Ministrstva za infrastrukturo oziroma neodvisnimi naročniki in upravljavci (Luka Koper, d.d. oziroma Aerodrom Ljubljana, d.o.o.). Ta segmenta infrastrukture (letalstvo in pomorstvo) sta po obsegu manjša, posamezni naročnik oziroma upravljavec opravlja svojo dejavnost na enem, omejenem prostoru. Navedeno omogoča lažje organiziranje in spremljanje investicij. Za posamezne segmente infrastrukture in izvedbe del (zemeljska, betonerska, asfalterška in druga dela) se lahko v celoti uporabi tehnična regulativa s cest in železnic. Za specifične segmente, ki so vezani na pristaniško ali letalsko infrastrukturo, pa sta Luka Koper in Aerodrom tako in tako najbolj usposobljena. Pomembno je, da se med posameznimi naročniki prenašajo dobre prakse in znanja, da se s strani vseh uporabljajo tehnične smernice in da je vsem naročnikom dana možnost seznaitve in uporabe SZKK.

DRI upravljanje investicij, d.o.o. (prej DDC), ki je v preteklosti vodil inženiring na avtocestah in državnih cestah, je bil določen tudi za vodenje investicij v javno železniško infrastrukturo (Zakon o železniškem prometu, UL RS št. 106/2010), vedno bolj pa se vključuje tudi v druga področja vodenja inženiringa in s tem postaja »državni« inženir. Navedeno ima za svojo logično posledico, da se v sestavi DRI upravljanje investicij tako kot pri gradnji avtocest zagotovi vzpostavitev SZKK, ki bo centralno pokrival področje prometnih infrastrukturnih sektorjev, predvsem seveda ceste in železnice. Pri letališki in pomorski infrastrukturi pa bo naročnikom pomagal z ogrođjem, ki ga bodo lahko uporabili pri delovanju sistema na svojem področju. S tem je vzpostavljen pomemben organizacijski segment, ki mu morajo slediti še vsi ostali. To je, da je potrebno v delovanje SZKK pritegniti tudi

- univerze in fakultete,
- inštitute in javne zavode (npr. ZAG, SŽ-Prometni inštitut,...),
- projektante,
- izvajalce gradbenih in drugih del,
- inženiring biroje,
- organizacije iz civilne sfere, kot so strokovna združenja in društva ter druge.

Navedene akterje je potrebno povezati v enoten SZKK, ki ga je potrebno vzdrževati in mu dajati ustrezno energijo. V Sloveniji v zadnjih letih pogrešamo razpravo, kakovostna soočanja mnenj, saj so se aktivnosti na praktično vseh segmentih so se upočasnile ali zaustavile. Delovanje strokovnih komisij na ožjih področjih bo takšno razpravo omogočalo, seveda pa je potrebno poleg vzpostavitve komisij zagotavljati tudi njihovo koordinacijo. Prav tako je nujno, da se zagotovi tudi možnost sodelovanja in komunikacije med naročniki in udeleženci v procesu priprave in izvedbe del. Za navedeno delovanje bi bilo potrebno vzpostaviti tudi letno srečanje oziroma strokovni posvet (npr. Dan stroke), na katerem bi analizirali opravljeno delo in določili vsakokratne aktivnosti za naprej.

Poleg krovnega SZKK je potrebno vzpostaviti tudi strukturo za izdelavo tehnične regulative (pravilniki, tehnične smernice, opomniki in drugo), vključno s popisi del. Potrebno je odpreti razpravo ter opredeliti, kdo bo nosilec tega dela. Če se zgledujemo po Avstriji in Nemčiji, imamo za to ustanovljeno posebno organizacijo DRC, d.o.o., ki pa tega dela ne izvaja.

Za učinkovito upravljanje, predvsem pa vzdrževanje in gradnjo infrastrukturnih projektov predlagam vzpostavitev celovitega sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti. Sistem naj ima določene nosilce, organizacijsko strukturo in opredeljene naloge. Vlogo nosilca sistema bi moralo prevzeti Ministrstvo za infrastrukturo - Direktorat za infrastrukturo, ki naj operativne, izvedbene in strokovne naloge prenese na državnega Inženirja DRI.

Za realizacijo opisanih aktivnosti predlagam izdelavo strokovnega elaborata, za izdelavo katerega se naj imenuje kompetentna delovna skupina. Takšen elaborat, katerega vsebina naj temelji na v tem delu predstavljeni analizi in predlogih rešitev, je lahko osnova za sprejem predpisa ali drugega zakonskega ali podzakonskega akta za področje celotne prometne infrastrukture. Izhodišče takšnega zakonskega določila oziroma njegov del pri izdelavi tehničnih specifikacij je že opredeljen v 11. in 12. členu Zakon o graditvi objektov (ZGO-1: 2004) in 10. členu Zakona o cestah (ZCes-1: 2010), pri čemer aktivnosti do pred kratkim ni bilo. V zadnjem letu naj bi MzI za to delo določilo DRI, vendar uradnih informacij o tem še ni na voljo. Predlagam, da se na osnovi tega dela še enkrat preuči zastavljene aktivnosti in se jih morda razširi kot je predlagano v tem delu.

V primeru, da se bodo aktivnosti nadaljevale po zastavljeni poti (DRI vodi aktivnosti organiziranja izdajanja tehničnih specifikacij in tehničnih smernic) predlagam razpravo o aktivnostih DRC v prihodnje.

Ne glede na to kdo bo vodil strukturo oziroma pripravo tehnične regulative predlagam, da DRI prevzame koordinacijo SZKK za celotno področje prometne infrastrukture, saj je kot državni inženir za to poklican in ustanovljen. Delovanje je prikazano na že omenjenih grafikonih 16 in 17.

SZKK naj ima vzpostavljene naslednje segmente delovanja:

- glavno koordinacijo ministrstva in naročnikov (v glavno koordinacijo so vključene institucije z najvišjimi predstavniki MzI, MzI-DzI, DRI, DARS, DRSI, SŽ, Luka Koper, Aerodrom Lj. in drugi),
- koordinacijo SZKK in strokovnih institucij pod vodenjem DRI,
- ustanovitev strokovnih komisij s strani večjih javnih naročnikov, kot so DARS, DRSI, Luka Koper,... Inženir DRI naj aktivno sodeluje pri delu komisij, kjer je to možno, naj s svojimi sodelavci prevzame mesto predsednika ali sekretarja ter tako zagotavlja koordinacijo delovanja,
- institucije za izdelavo tehničnih smernic (po vzoru Avstrije in Nemčije je to DRC, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o., ki naj se organizira v zvezo društev, skladno z Zakonom o društvih. Priprava tehnične regulative je ena od pomembnejših nalog civilne sfere).

Na grafikonih 16 in 17 je prikazan Predlog Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji infrastrukturnih projektov. Organigram strokovnih institucij je izdelan na osnovi izkušenj iz programa izgradnje avtocest in je dopolnjen za izgradnjo železniškega omrežja in ostale infrastrukture.

Poleg inštitucij sistema: naročniki, Inženir DRI, gradbeni izvajalci s svojo NKK, izvajalci ZKK, so na grafikonu predstavljene tudi strokovne komisije.

Strokovne komisije so stalne in začasne in se poljubno oblikujejo na osnovi potreb in pravilnika. Poleg obstoječih komisij s področja cest je za železniško infrastrukturo predvidena ustanovitev novih komisij za zgornji ustroj železnic, za vozno mrežo železnic in za signalno varnostne naprave (SVTK). Obstoječe nekoliko reorganizirane komisije s področja cest bodo v veliki meri lahko uporabljene za upravljanje, izgradnjo in obnavljanje cest, železnic in po potrebi za letališko in morsko infrastrukturo. Strokovne komisije kot strokovna in posvetovalna telesa je potrebno organizirati in zagotoviti konstantno delovanje. Za njihovo delovanje je pripravljen tudi nov predlog poslovnika (priloga 3). Poslovnik predvideva, da se v strokovno komisijo imenuje najmanj sedem in največ devet strokovnjakov, ki v Sloveniji na posameznem strokovnem področju delujejo. Praviloma je v vsaki komisiji po vsaj en predstavnik inženirja, projektanta, inštituta, izvajalca in naročnika. Posamezni strokovnjak lahko sočasno pokriva tudi več inštitucij (npr. naročnika in univerze). Predmet delovanja komisije zajema pripravo projektnih nalog za izdelavo tehničnih smernic, pripravo razvojnih konceptov za naročnike, koordinacijo razvojnih nalog in svetovanje pri reševanju operativne problematike.

Za izdelavo tehnične regulative (pravilnikov, tehničnih smernic, opomnikov,...), vključno s popisi za izvedbo del in informacijskim sistemom, ki mora v svoje delovanje vključiti že uveljavljeni PIS, je potrebno odpreti razpravo. V Sloveniji je s strani civilnih društev za ceste in Združenja asfalterjev Slovenije ustanovljeno podjetje DRC, Družbo za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o., ki je bila ustanovljena s tem namenom. Za podelitev pooblastil za opravljanje tega dela predlagamo reorganizacijo družbe v DRC, d.o.o. v DRC zvezo društev za raziskave v cestni in prometni stroki ali DRC zveza društev za ceste, železnice in promet.

Na opisan način bomo lahko vzpostavili potrebne strukture za razvoj in učinkovito delovanje prometne infrastrukture.

V nadaljevanju je shematično opisana:

- tehnična regulativa SZKK in institucije za izdelavo TS ter
- organizacijska struktura SZKK.

## 5.1 Tehnična regulativa SZKK in institucije za izdelavo tehničnih specifikacij

V Zakonu o gradbenih proizvodih so opisani dokumenti tehnične regulative. Predlagam, da se določijo institucije za izdelavo posamezne vrste tehnične regulative kot je zapisano v preglednici 14.

*Preglednica 14: Vrste tehnične regulative in institucije za pripravo*

*Table 14: Types of technical regulations and institutions for the preparation of*

Vrsta tehnične regulative	Institucija	Strokovna telesa
Standardi SIST, SIST EN,	SIST, Slovenski inštitut za standardizacijo	Tehnični odbori
Slovenska tehnična soglasja, STS	Imenovane institucije s strani Ministrstva za gospodarstvo	
Tehnične smernice, TS	Določiti ustrezno institucijo izmed DRI ali DRC kot zvezo društev	
Delovni dokumenti, priporočila, opomniki, navodila, smernice,...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MZI</li> <li>- Naročniki: DARS, DRSI, Luka Koper, Aerodrom Ljubljana</li> <li>- Inženir DRI</li> <li>- Strokovna združenja in društva</li> </ul>	

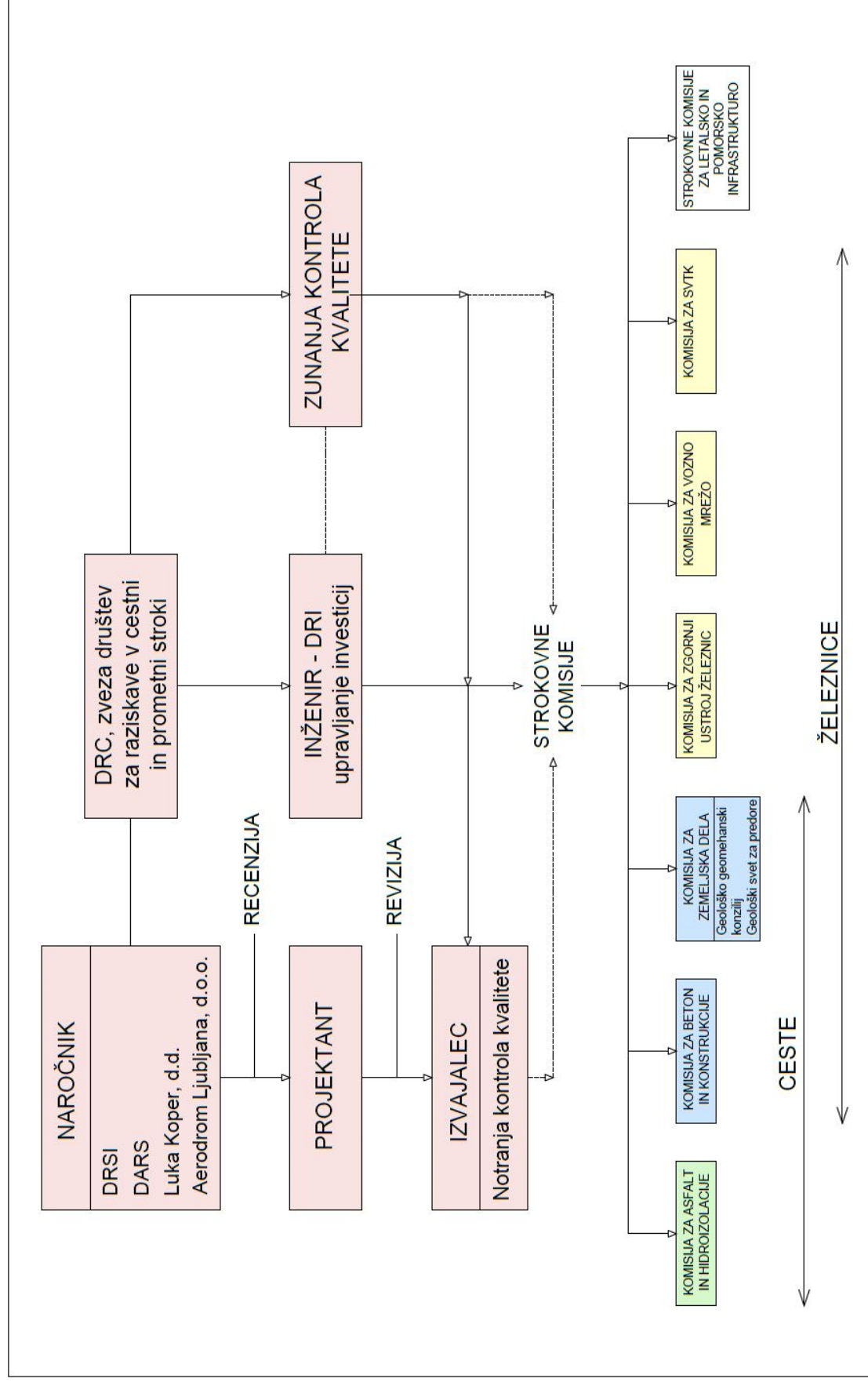
## 5.2 Predlog organizacijske strukture sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti (SZKK)

Najpomembnejši segment delovanja sistema je njegovo vodenje in koordinacija. Na ta način se sledi vsem aktivnostim v sistemu in v primeru odstopanj se izvedejo tudi ustrezni ukrepi. Glede na naravo dela je povsem logično, da bi moral vlogo skrbnika sistema prevzeti državni inženir DRI, ki je vključen v večino projektov, ima velik strokovni potencial in izkušnje. Predlog organizacijske strukture SZKK, ki bi jo bilo potrebno vzpostaviti, je prikazan v razpredelnici 15 in v grafikonu 17. V primeru, da DRC ne bo prevzela organizacijo priprave tehničnih smernic, se SZKK uveljavi, kot je prikazano v grafikonu 18.

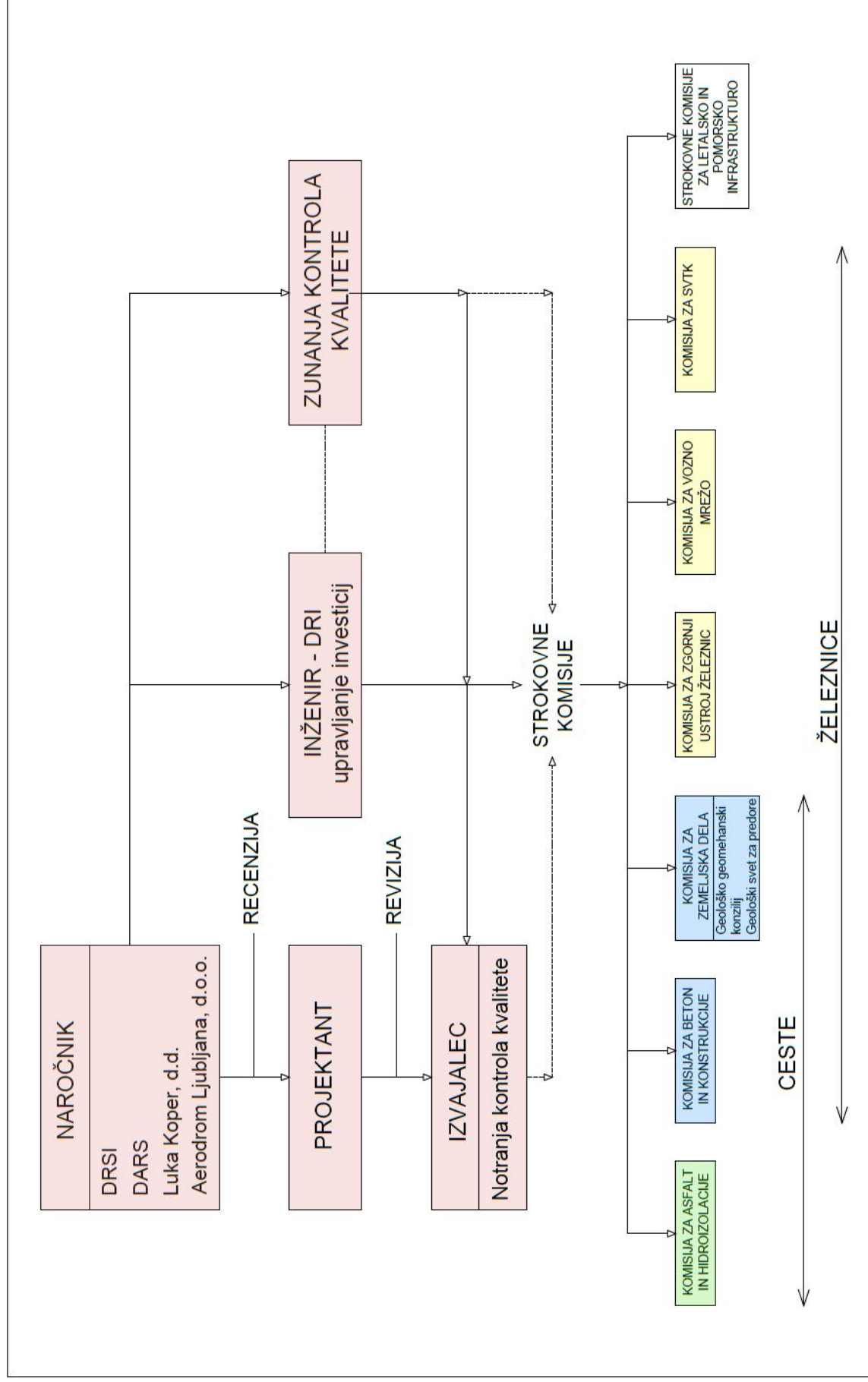
*Preglednica 15: Opis organizacijske strukture SZKK**Table 15: A description of the organisational structure of the SZKK*

Nosilec	Aktivnost	Sodelujoči
MzI	Generalna usmeritev, letna koordinacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MzI</li> <li>- Naročniki: DARS, DRSl, Luka Koper, Aerodrom Ljubljana</li> <li>- Inženir DRI</li> <li>- Fakultete</li> </ul>
Inženir DRI	Vodenje SZKK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvajalci del in NKK</li> <li>- izvajalci ZKK</li> <li>- koordinacija strokovnih komisij</li> <li>- TEE</li> </ul>
Naročniki	Strokovne komisije	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvajalci del</li> <li>- izvajalci ZKK</li> </ul>
Izvajalci gradbenih del	Notranja kontrola kakovosti	
Akreditirani laboratoriji za preskušanje	Zunanja kontrola kakovosti	





Grafikon 17: Predlog Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji infrastrukturnih projektov, št. 1



Grafikon 18: Predlog Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji infrastrukturnih projektov, št.2

## 6 ZAKLJUČEK

Priprava strokovnih dokumentov oziroma tehničnih specifikacij ni nikoli dokončan projekt, zato strokovni odbori tako doma kot v svetu nenehno dopolnjujejo in nadgrajujejo dokumente. S tem procesom se dviguje tehnična raven posamezne dejavnosti in tudi investicijskega procesa. Potrebe razvite družbe se nenehno spreminjajo, so vedno zahtevnejše in vseskozi stremijo k boljšemu. Navedeno se pri infrastrukturnih objektih odraža predvsem v večjem številu vozil in količini prepeljanega tovora. Obremenitve se tako vseskozi spreminjajo, povečujejo. Poleg strokovnih komisij, ki dajejo predvsem pobude za potrebne tehnične specifikacije, je potrebno ustanoviti tudi spremljajoča telesa, ki bodo imela nalogo in pristojnost izdelovati posamezne tehnične dokumente. Takšen sistem že deluje (ali je deloval) na cestah, vendar se je njegovo delovanje močno upočasnilo, v posameznih delih celo ustavilo.

V času digitalizacije se gospodarske panoge razvijajo s hitrostjo, ki ji komaj sledimo. Odgovor gradbene industrije in inženiringov, ki so med ostalimi gospodarskimi dejavnostmi v tem procesu precej na repu, se kaže z uvedbo informacijskega modeliranja BIM (Building Information Modeling), kjer bomo kot kaže tudi v Sloveniji že kmalu dobili nacionalno strategijo. Navedeno je gotovo vzpodbudno, vendar se je ob temu potrebno zavedati, da brez ustrezne tehnične regulative in popisov del oziroma sistema delovanja, kot je opredeljeni v tej nalogi, takšno modeliranje v svojem bistvu ni možno oziroma izvedljivo.

Izgradnja avtocest v dani obliki je bila možna tudi zaradi že pripravljenih tehničnih pogojev za izgradnjo cest. Navedeni tehnični pogoji so bili v petnajstih letih (1995 – 2010) nekajkrat prenovljeni in razširjeni, tako da obstoječa tehnična regulativa za dela na cestah vsebuje tako tehnične smernice, standarde in številne druge dokumente v obliki navodil, smernic in priporočil, ki še omogočajo realizacijo projektov. Nikakor pa ne moremo trditi, da je to najnovejše stanje tehnike, saj se je delo na tehnični regulativi praktično ustavilo. Ne glede na navedeno pa lahko ugotovimo, da predstavljajo obstoječi dokumenti dobro osnovo za vsa dela, ki se izvajajo na področju cestne infrastrukture.

Sistema zagotavljanja in kontrole kakovosti ter tehnična regulativa za železniško infrastrukturo, ki je tehnično zelo zahtevna, še nista vzpostavljena. Ob večjih gradnjah, ki so napovedane, bo ustrezen sistem potrebno vzpostaviti. Podobno je stanje na področju letališke in pristaniške infrastrukture. Povezava s sistemom, prirejenim za cestno infrastrukturo, ki je prikazan v magistrskem delu, je možna, ob tem pa je potrebno izkoristiti obstoječe strukture in jih povezati v nov, celovit sistem.

Glede na to, da je v Sloveniji deloval v preteklosti pri gradnji avtocest dobro delujoč sistem zagotavljanja kakovosti, sodim, da ga je potrebno ponovno oživeti oziroma na novo zasnovati, pri čemer naj pokrije celotno področje prometne infrastrukture. Že obstoječim inštitucijam je potrebno določiti ustrezno vlogo in odgovornosti tako, da bodo zgrajeni objekti izkazovali ustrezno kakovost med svojo celotno načrtovano življenjsko dobo.

## 7 VIRI

Drüschner L. 2006. Das neue Asphaltregelwerk ab 2008 – was ist heute schon zu beachten, DAV, Berchtesgaden, 2006

Fortuna I., 2014. Poročilo o poskusnih poljih izvedenih v sklopu sanacijskih del na AC omrežju, DRI upravljanje investicij, d.o.o., 2014

GESTRATA, »ASPHALT HANDBUCH«, 3 Auflage, Wien, 2002

GESTRATA, »ASPHALT HANDBUCH«, 4. Auflage, Wien, 2010

Henigman S., 1996 Vpeljava vodenja kakovosti po sistemu ISO 9000 na asfaltne obrate: zbornik referatov 3. slovenski kongres o cestah in prometu, DRC, Bled, 1996

Henigman, S. 2012. Sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti ter tehnična regulativa pri izgradnji prometnih infrastrukturnih objektov: zbornik referatov 11. slovenski Kongres o cestah in prometu, DRC, Portorož, 2012

Henigman S., 2015. Priprava programa uvedbe novih pristopov na področju preverjanja in vgrajevanja asfaltnih zmesi na AC in HC, Strokovna naloga, Končno poročilo, DARS, 2015

Henigman S., Bašelj R., Birk I. »idr«, urednik Ljubič A., pregled Žmavc J., 2016. ASFALT 3, ZAS, Združenje asfalterjev Slovenije, 2016

Komisija za asfalt in ZAS, Priporočila za proizvodnjo in vgrajevanje asfaltne zmesi DBM, 2004

Nevalainen, N., Pellinen, T., The use of thermal camera for quality assurance of asphalt pavement construction, Inz. J. of Pavement Engineering, str. 626-636, Vol.7(17), 2016

Palković B. 2016. Aktualno stanje v Evropi na področju standardizacije asfalta, pp prezentacija, Strokovni posvet Napredne asfaltnske tehnologije, DRSI, DRC in ZAS, Brdo pri Kranju, 2016

Pathomvanich S., Najafi FT., Kopac PA., 2002. Procedure for monitoring and improving effectiveness of quality assurance specifications, Materials and Construction, Transportation Research Record, 81 st. Annual Meeting of the Transportation-Research-Board, 2002

Poročilo o 10. izobraževanju in usposabljanju tehničnega asfaltnega kadra, ZAS, 2015

Splošna določila za gradbene pogodbe FIDIC, GZS-Združenje za svetovalni inženiring

Slovensko tehnično soglasje, STS-05/005, ZAG, 2005

SPTP, Splošni in posebni tehnični pogoji, SCS, 1989

Srdić A, Šelih J. Integrated quality and sustainable assessment in construction: a conceptual model, Journal Technological and economic development of economy, Vol.(4), str. 611-626, 2011

Žmavc J., Henigman S., Kavčič L., Ločniškar A. Novosti na področju tehnične regulative za gradnjo cest: zbornik referatov 7. slovenski kongres o cestah in prometu, DRC, Portorož, 2004

The use of Warm Mix Asphalt, 2014, Position Paper EAPA, European Asphalt Pavement Association, Brussels, 2014

Tovarna asfalta Pomurje, d.o.o., Poslovnik kakovosti, 2011

Verzeichnis der Veröffentlichungen der Forschungsgesellschaft für Straßen - und Verkehrswesen im FGSV Verlag, 2016

Investicijski projekti na področju infrastrukture v Republiki Sloveniji; MzI, Ministrstvo za infrastrukturo, avgust 2016

Navodilo o postopku sprejemanja slovenskih nacionalnih standardov in drugih dokumentov s področja slovenske nacionalne standardizacije, SIST, 2002 in 2005

## **8 Standardi:**

Slovenski standard SIST EN 13108-1:2006: Bitumenski beton (BB)

Slovenski standard SIST EN 13108-5: 2006: Drobir z bitumenskim mastiksom (SMA)

Slovenski standard SIST EN 13108-6: 2006: Liti asfalt (MA)

Slovenski standard SIST EN 13108-7: 2006: Drenažni asfalt (PA)

Slovenski standard SIST EN 13108-20: Bitumenske zmesi – specifikacije materialov – 20. del: Začetni preskus

Slovenski standard SIST EN 13108-21: Bitumenske zmesi – specifikacije materialov – 21. del: Kontrola proizvodnje v obratu.

Slovenski standard SIST 1038-1: 2008: Bitumenski beton – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-1

Slovenski standard SIST 1038-5: 2008: Drobir z bitumenskim mastiksom – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-5

Slovenski standard SIST 1038-6: 2008: Liti asfalt – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-6

Slovenski standard SIST 1038-7: 2008: Drenažni asfalt – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-

Slovenski standard SIST 1035 Bitumen in bitumenska veziva – Cestogradbeni bitumni, modificirani s polimeri – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 14023

Slovenski standard SIST EN 13108-8. 2006: Bitumenske zmesi – Specifikacije materialov – 8. del: ponovno uporabljen asfalt

Slovenski standardi SIST EN 12697,1-43

## 9 Ostali viri:

Poročila ZAG, Zavoda za gradbeništvo o preiskavah utrujanja in določitvi modulov togosti za obnove avtocest na odsekih Gabrk – Sežana P678, Gabrk – Kozina P549 in Šentilj – Pesnica P313

Seznam naročnikov po zakonu o javnih naročnikih, MF RS, 2016

Spletne strani [www.fsv.at](http://www.fsv.at),

[www.fgsv.de](http://www.fgsv.de),

[www.drc.si](http://www.drc.si),

[www.gzs-zsi](http://www.gzs-zsi)

[www.ti.gov.si/si/delovna\\_podrocja/gradbeni\\_proizvodi/vec\\_o\\_gradbenih\\_proizvodih/](http://www.ti.gov.si/si/delovna_podrocja/gradbeni_proizvodi/vec_o_gradbenih_proizvodih/)

[www.mzi.gov.si/si/delovna\\_podrocja/ceste/drzavne\\_ceste/#c10917](http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/ceste/drzavne_ceste/#c10917)

[www.sibim.si/dogodki/](http://www.sibim.si/dogodki/) Strokovno srečanje BIM Forum 2016 na Bledu

[www.cen.eu](http://www.cen.eu)

Uredba evropskega Parlamenta in Sveta z dne 9. marca 2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Direktive Sveta 89/106/EGS

TSC 06.418:2010 Smernice in tehnični pogoji za asfaltne obrabne plasti za zmanjšanje hrupa, delovni osnutek

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1, 2004)

Zakon o cestah (ZCes-1, 2010)

Zakon o gradbenih proizvodih (ZPro-1, 2013)

Zakon o standardizaciji (ZSta-1, 1999)

Zapisniki KZA, Komisije za asfalt za obdobje 1995 - 2015

## 10 PRILOGE

**Priloga 1** prikaz matrike (Programa) povprečne pogostosti preskusov za notranjo in zunanjo kontrolo kakovosti za asfalterska dela na avtocestah. Zadnja verzija 117, januar 2015, je bila s sklepom 3/89 sprejeta na 89. sestanku Komisije za asfalt.

**Priloga 2** Prikaz preskusov asfaltnih zmesi v odvisnosti od prometnih obremenitev, ki se izvajajo pri gradnji in vzdrževanju vozišč na avtocestah.

**Priloga 3** Predlog noveliranega Poslovnika za delovanje strokovnih komisij

Naročnik: \_\_\_\_\_

Inženir: \_\_\_\_\_

Odsek AC / objekt \_\_\_\_\_

**PROGRAM POVPREČNE POGOSTOSTI PRESKUSOV ZA NOTRANJO IN ZUNANJO KONTROLO DEL za asfalterna dela in hidroizolacije**  
**VERZIJA PROGRAMA 117 - JANUAR 2015**

Program je izdelan na osnovi posredovanih količin iz projektne dokumentacije. Obseg povprečne pogostosti preiskov za notranjo in zunanjo kontrolo del je določen na osnovi tehničnih specifikacij (Splošni in tehnični pogoji, standardi, Tehnične specifikacije za javne ceste, ipd.) in obravnave na komisiji za asfalte.

Za gradbene proizvode in polproizvode, ki se uporabljajo v procesu gradnje posameznih objektov je proizvajalec (izvajalec) dolžan zagotoviti izjave o lastnostih po Zakonu o gradbenih proizvodih

V izjavah o lastnostih morajo biti navedene lastnosti, ki so zahtevane v pripadajočih standardih. Program povprečne pogostosti je razvojno naravnan, tako da so predvideni že nekateri preskusi, ki se predvideni v noveliranih standardih.

Veljavna regulativa (standard, TSC,...)	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število

## 2 SPODNJE NOSILNE PLASTI

### 2.1 Nevezane nosilne plasti - NNP (TSC 06.200)

#### 2.1.1 Predhodni preskusi (deponija)

- odvzem vzorca
- zrnastost zmesi zrn
- kakovost finih delcev
- oblika grobih zrn
- delež organskih primesi
- preskus po Proctorju
- odpornost proti drobljenju (LA)
- preskus metlen modro
- odpornost proti obrabi (micro Deval)

SIST EN 932-1	m <sup>3</sup>		1000		4000	-
SIST EN 933-1	m <sup>3</sup>		1000		4000	-
SIST EN 933-8	m <sup>3</sup> *		2000		4000	-
SIST EN 933-4	m <sup>3</sup>		2000		4000	-
SIST EN 1744-1, T.15.1	m <sup>3</sup>		2000		8000	-
SIST EN 13286-2	m <sup>3</sup>		10000		40000	-
SIST EN 1097-2	m <sup>3</sup>		10000		40000	-
TSC 06.720	m <sup>3</sup>		1000		4000	-
SIST EN 1097-1	m <sup>3</sup>		20000		80000	-

\* če je ugotovljen delež delce >0,063 mm večji od 3% se izvede preiskava metilen modro

#### 2.1.2 Preskusi pri vgrajevanju

- zrnastost zmesi zrn
- preskus po Proctorju

SIST EN 933-1	m <sup>2</sup>		4000		16000	-
SIST EN 13286-2	m <sup>2</sup>		4000		16000	-

\* če je ugotovljen delež delce >0,063 mm večji od 3% se izvede preiskava metilen modro

#### 2.1.3 Preskusi vgrajene NNP

- zrnastost zmesi zrn
- gostota in vlažnost (z izotopsko sondo)
- dinamični deformacijski modul - E<sub>vd</sub>
- statični deformacijski modul - E<sub>v2</sub>

SIST EN 933-1	m <sup>2</sup> *		4000		16000	-
TSC 06.711	m <sup>2</sup>		200		800	-
TSC 06.720	m <sup>2</sup>		400		1600	-
TSC 06.720	m <sup>2</sup>		1000		4000	-

\* če je ugotovljen delež delce >0,063 mm večji od 3% se izvede preiskava metilen modro

### 2.2 Vezane spodnje nosilne plasti s hidravličnimi vezovi (TSC 06.320)

#### 2.2.1 Zmesi kamnitih zrn

- zrnastost zmesi zrn

SIST EN 933-1	m <sup>2</sup>		4000	-	16000	-
---------------	----------------	--	------	---	-------	---

#### 2.2.2 Hidravlično vezivo

- delež

	m <sup>2</sup>		8000	-	20000	-
--	----------------	--	------	---	-------	---

#### 2.2.3 Proizvedena mešanica

- dosežena gostota proiz. zmesi po Proctorju
- tlačna trdnost (3 preskušanci)
- odpornost proti zmrzovanju po potrebi

	m <sup>2</sup>		8000	-	20000	-
	m <sup>2</sup>		4000		20000	-
	m <sup>2</sup>		40000		20000	-

#### 2.2.4 Vgrajena plast mešanice

- vlažnost in gostota

	m <sup>2</sup>		100		400	-
--	----------------	--	-----	--	-----	---

## 3 BITUMINIZIRANE ZMESI (TSC 06.300/06.410, SIST 1038 in 1035)



Veljavna regulativa	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
(standard, TSC,...)	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število

### 3.1 Bituminizirane zmesi za spodnje asfaltne nosilne plasti (AC base-stab): vezivo cestogradbeni bitumen

#### 3.1.3 Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes

- delež veziva
- zrnavost
- največja gostota bituminizirane zmesi
- prostorska gostota bituminizirane zmesi
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi

SIST EN 12697-1	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-2	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-5	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-6	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-8	t		1000	-	4000	-

#### 3.1.4 Vgrajena bituminizirana zmes

odvzem jeder iz vgrajene plasti:

- prostorska gostota asfaltne plasti
- vsebnost votlin v asfaltni plasti
- zgoščenost asfaltne plasti
- debelina asfaltne plasti

neporušna metoda:

- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo
- ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)

SIST EN 12697-6	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-8	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-9	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-36	t		1000	-	4000	-
ASTM D2950-91	m <sup>2</sup>		200	-	400	-

### 3.2 Bituminizirane zmesi za zgornje asfaltne nosilne plasti (AC base) : vezivo cestogradbeni bitumen

#### 3.2.1 Zmesi kamnitih zrn

- zrnavost
- delež finih delcev
- odpornost grobih zrn proti drobljenju (LA)
- obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom
- odpornost zrn proti zmrzovanju in odtajevanju
- odpornost zrn proti temperaturnemu šoku
- volumska stabilnost žlindre

SIST EN 933-1	t		Deklarirano na izjavi o lastnostih *			-
SIST EN 933-1	t					-
SIST EN 1097-2	t					-
SIST EN 12697-11/A	t					-
SIST EN 1367-1	t					-
SIST EN 1367-5	t					-
SIST EN 1744-1	t					-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljene kamnite materiale za proizvod

#### 3.2.2 Bitumensko vezivo

- zmehčišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- indeks penetracije - samo za BIT
- kinematična viskoznost pri 135°C - samo za BIT
- dinamična viskoznost pri 60°C - samo za BIT
- RTFOT: sprememba mase
- RTFOT: znižanje penetracije
- RTFOT: porast zmehčišča

SIST EN 1427	t		1000	0	4000	0
SIST EN 1426	t		1000	0	4000	0
SIST EN 12593	t		Deklarirano na izjavi o lastnostih *		4000	0
DIN 52013	t				4000	0
SIST EN 12591	t				4000	0
SIST EN 12595	t				4000	0
SIST EN 12596	t				4000	0
SIST EN 12607-1	t				4000	0
SIST EN 1426	t				4000	0
SIST EN 1427	t				4000	0

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljeno bitumensko vezivo za proizvod

#### 3.2.3 Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes

- delež veziva
- zrnavost
- največja gostota bituminizirane zmesi
- prostorska gostota bituminizirane zmesi
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi
- občutljivost na vodo

SIST EN 12697-1	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-2	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-5	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-6	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-8	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-12	t		izvajalec del pridobi poročilo		8000	-

#### 3.2.4 Vgrajena bituminizirana zmes

odvzem jeder iz vgrajene plasti:

- prostorska gostota asfaltne plasti
- vsebnost votlin v asfaltni plasti
- zgoščenost asfaltne plasti
- debelina asfaltne plasti
- odpornost proti trajnemu preoblikovanju

neporušna metoda:

- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo
- ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)

SIST EN 12697-6	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-8	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-9	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-36	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-22	t		izvajalec del pridobi poročilo		8000	-
ASTM D2950-91	m <sup>2</sup>		200	-	400	-

#### 3.2.5 Ekstrahirano bitumensko vezivo iz vgrajevane bituminizirane zmesi

- zmehčišče po PK
- penetracija

SIST EN 1427	t		4000	-	4000	-
SIST EN 1426	t		4000	-	4000	-

- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost

Veljavna regulativa	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
(standard, TSC,...)	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število
SIST EN 12593	t		4000	-	4000	-
DIN 52013	t		4000	-	4000	-

### 3.3 Bituminizirane zmesi za vezne asfaltne plasti (AC bin): vezivo PmB

#### 3.3.1 Zmesi kamnitih zrn

- zrnavost
- delež finih delcev
- odpornost grobih zrn proti drobljenju (LA)
- obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom
- odpornost zrn proti zmrzovanju in odtajevanju
- odpornost zrn proti temperaturnemu šoku
- volumska stabilnost žlindre

SIST EN 933-1	t		Izvajalec del pridobi izjavo o lastnostih *			-
SIST EN 933-1	t					-
SIST EN 1097-2	t					-
SIST EN 12697-11/A	t					-
SIST EN 1367-1	t					-
SIST EN 1367-5	t					-
SIST EN 1744-1	t					-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljene kamnite materiale za proizvod

#### 3.3.2 Bitumensko vezivo

- zmehčišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- RTFOT: sprememba mase
- RTFOT: znižanje penetracije
- RTFOT: porast zmehčišča
- elastična povratna deformacija
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C (ali 5 °C)
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C
- stabilnost pri skladiščenju
  - sprememba PK
  - sprememba pen

SIST EN 1427	t		1000	-	4000	-
SIST EN 1426	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12593	t		Izvajalec del pridobi izjavo o lastnostih*		4000	-
DIN 52013	t				4000	-
SIST EN 12607-1	t				4000	-
SIST EN 1426	t				4000	-
SIST EN 1427	t				4000	-
SIST EN 13399	t				4000	-
SIST EN 13589 in 13703	t				4000	-
DIN 52013, SIST EN 13704	t				4000	-
SIST EN 13399	t				4000	-
SIST EN 1427	t				4000	-
SIST EN 1426	t				4000	-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi (bitumna) za uporabljeno bitumensko vezivo

#### 3.3.3 Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes

- delež veziva
- zrnavost
- največja gostota bituminizirane zmesi
- prostorska gostota bituminizirane zmesi
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi
- občutljivost na vodo
- odpornost proti utrujanju
- določitev modula togosti
- določitev odporn. proti trajnemu preoblikovanju

SIST EN 12697-1	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-2	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-5	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-6	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-8	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-12	t		izvajalec del pridobi predhodno poročilo		8000	-
SIST EN 12697-24, annexD	t				8000	-
SIST EN 12697-26, annexB	t				8000	-
SIST EN 12697-25, metoda B	t				8000	-

#### 3.3.4 Vgrajena bituminizirana zmes

- odvzem jeder iz vgrajene plasti:
- prostorska gostota asfaltne plasti
- vsebnost votlin v asfaltne plasti
- zgoščenost asfaltne plasti
- debelina asfaltne plasti
- zlepljenost plasti
- odpornost proti trajnemu preoblikovanju
- neporušna metoda:
- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo
- ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)

SIST EN 12697-6	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-8	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-9	t		1000	-	4000	-
SIST EN 12697-36	t		1000	-	4000	-
TSC 06.753	t		1000	-	2500	-
SIST EN 12697-22	t		izvajalec del pridobi poročilo		8000	-
ASTM D2950-91	m <sup>2</sup>		200	-	400	-

#### 3.3.5 Ekstrahirano bitumensko vezivo iz vgrajevane bituminizirane zmesi

- zmehčišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- elastična povratna deformacija
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C

SIST EN 1427	t		2000	-	4000	-
SIST EN 1426	t		2000	-	4000	-
SIST EN 12593	t		Pridobiti v primeru izdelave poskusnega polja **		4000	-
DIN 52013	t				4000	-
SIST EN 13399	t				4000	-
SIST EN 13589 in 13704	t				4000	-
DIN 52013, SIST EN 13704	t				4000	-

\*\* preiskave se izvedejo, ko je potreba po predhodni izvedbi poskusnega polja

### 3.5 Bituminizirane zmesi za obrabne in obrabno-zaporne asfaltne plasti

#### 3.5.1 Bitumenski beton (AC surf) - vezivo cestogradbeni bitumen

##### 3.5.1.1 Zmesi kamnitih zrn

- zrnavost
- delež finih delcev

SIST EN 933-1	t					-
SIST EN 933-1	t					-

- kakovost finih delcev
- odpornost grobih zrn proti zaglajevanju
- odpornost proti obrabi  $M_{DE}$
- obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom
- volumska stabilnost žlindre

Veljavna regulativa	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
(standard, TSC,...)	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število
SIST EN 933-9	t		Izvajalec del pridobi Izjavo o lastnostih			-
SIST EN 1097-8	t					-
SIST EN 1097-1	t					-
SIST EN 12697-11/A	t					-
SIST EN 1744-1	t					-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljene kamnite materiale za proizvod

### 3.5.1.2 Bitumensko vezivo

- zmeščišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- RTFOT in PAV: sprememba mase
- RTFOT in PAV: vrednost penetracije
- RTFOT in PAV: porast zmeščišča
- po RTFOT: DSR (pri dveh temperaturah)
- po RTFOT in PAV: DSR
- po RTFOT in PAV: BBR

SIST EN 1427	t				2500	-
SIST EN 1426	t				2500	-
SIST EN 12593	t		Izvajalec del pridobi Izjavo o lastnostih *		2500	-
DIN 52013	t				2500	-
SIST EN 12607-1/-3	t				4000	-
SIST EN 1426	t				4000	-
SIST EN 1427	t				4000	-
SIST EN 1427	t				4000	-
SIST EN 14770:2012	t				4000	-
SIST EN 14771:2012	t				4000	-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljeno bitumensko vezivo za proizvod

### 3.5.1.3 Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes

- delež veziva
- zrnastost
- največja gostota bituminizirane zmesi
- prostorska gostota bituminizirane zmesi
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi
- občutljivost na vodo

SIST EN 12697-1	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-2	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-5	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-6	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-8	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-12	t		izvajalec preveri		8000	-

### 3.5.1.4 Vgrajena bituminizirana zmes

odvzem jeder iz vgrajene plasti:

- prostorska gostota asfaltne plasti
- vsebnost votlin v asfaltni plasti
- zgoščenost asfaltne plasti
- debelina asfaltne plasti
- zlepljenost plasti
- odpornost proti trajnemu preoblikovanju
- neporušna metoda
- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)

SIST EN 12697-6	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-8	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-9	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-36	t		500	-	2500	-
TSC 06.753	t		1000	-	2500	-
SIST EN 12697-22	t		izvajalec preveri		8000	-

ASTM D2950-91	m <sup>2</sup>		100		200	-
---------------	----------------	--	-----	--	-----	---

### 3.5.1.5 Ekstrahirano bitumensko vezivo iz vgrajevane bituminizirane zmesi

- zmeščišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost

SIST EN 1427	t		2500	-	2500	-
SIST EN 1426	t		2500	-	2500	-
SIST EN 12593	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
DIN 52013	t		XXXXX	XXXXX	2500	-

### 3.5.2 Drobir z bitumenskim mastiksom (SMA) - vezivo PmB

#### 3.5.2.1 Zmesi kamnitih zrn

- zrnastost
- delež finih delcev
- kakovost finih delcev
- modul ploščatosti ali oblika grobih zrn
- delež drobljenih zrn v zmesi grobih zrn
- odpornost grobih zrn proti drobljenju (LA)
- odpornost grobih zrn proti zaglajevanju
- odpornost proti obrabi
- obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom
- odpornost zrn proti zmrzovanju in odtajevanju
- odpornost zrn proti temperaturnemu šoku
- volumska stabilnost žlindre

SIST EN 933-1	t		Izvajalec del pridobi Izjavo o lastnostih			-
SIST EN 933-1	t					-
SIST EN 933-9	t					-
SIST EN 933-3, 933-4	t					-
SIST EN 933-5	t					-
SIST EN 1097-2	t					-
SIST EN 1097-8	t					-
SIST EN 1097-1	t					-
SIST EN 12697-11/A	t					-
SIST EN 1367-1	t					-
SIST EN 1367-5	t					-
SIST EN 1744-1	t					-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljene kamnite materiale za proizvod

#### 3.5.2.2 Bitumensko vezivo

- zmeščišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost

SIST EN 1427	t				2500	-
SIST EN 1426	t				2500	-
SIST EN 12593	t				2500	-
DIN 52013	t				2500	-

- RTFOT in PAV: sprememba mase
- RTFOT in PAV: znižanje penetracije
- RTFOT in PAV: porast zmečičišča
- elastična povratna deformacija
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C

Veljavna regulativa	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
(standard, TSC,...)	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število
SIST EN 12607-1/-3	t		Izvajalec del pridobi Izjavo o lastnostih		2500	-
SIST EN 1426	t				2500	-
SIST EN 1427	t				2500	-
SIST EN 13399	t				2500	-
SIST EN 13589 in 13704	t				2500	-
DIN 52013, SIST EN 13704	t				2500	-

### 3.5.2.3 Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes

- delež veziva
- zrnastost
- največja gostota bituminizirane zmesi
- prostorska gostota bituminizirane zmesi
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi
- občutljivost na vodo\*
- odtekanje veziva\*
- odpornost proti razpokam pri nizki temperaturi.
- odpornost proti utrujanju
- določitev modula togosti
- določitev odpornost proti trajnemu preoblikovanju

SIST EN 12697-1	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-2	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-5	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-6	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-8	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-12	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-18	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 13697-46	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-24, annexD	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-26, annexB	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-25, metoda B	t		XXXXX	XXXXX	8000	?

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za ta proizvod

### 3.5.2.4 Vgrajena bituminizirana zmes

- odvzem jeder iz vgrajene plasti:
- prostorska gostota asfaltne plasti
- vsebnost votlin v asfaltni plasti
- zgoščenost asfaltne plasti
- debelina asfaltne plasti
- zlepljenost plasti
- odpornost proti trajnemu preoblikovanju
- neporušna metoda
- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo
- ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)

SIST EN 12697-6	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-8	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-9	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-36	t		500	-	2500	-
TSC 06.753	t		1000	-	2500	-
SIST EN 12697-22	t		izvajalec predloži poročilo		8000	-

ASTM D2950-91	m <sup>2</sup>		100		200	-
---------------	----------------	--	-----	--	-----	---

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za ta proizvod

### 3.5.2.5 Ekstrahirano bitumensko vezivo iz vgrajevane bituminizirane zmesi

- zmečičišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- elastična povratna deformacija
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C

SIST EN 1427	t		2500	-	2500	-
SIST EN 1426	t		2500	-	2500	-
SIST EN 12593	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
DIN 52013	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
SIST EN 13399	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
SIST EN 13589 in 13704	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
DIN 52013, SIST EN 13704	t		XXXXX	XXXXX	2500	-

### 3.5.3 Drenežni asfalt (PA) - vezivo PmB

#### 3.5.3.1 Zmesi kamnitih zrn

- zrnastost
- delež finih delcev
- kakovost finih delcev
- modul ploščatosti ali oblika grobih zrn
- delež drobljenih zrn v zmesi grobih zrn
- odpornost grobih zrn proti drobljenju (LA)
- odpornost grobih zrn proti zaglajevanju
- odpornost proti obrabi
- obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom
- odpornost zrn proti zmrzovanju in odtajevanju
- odpornost zrn proti temperaturnem šoku
- volumska stabilnost žlindre

SIST EN 933-1	t		Izvajalec del pridobi Izjavo o lastnostih			-
SIST EN 933-1	t					-
SIST EN 933-9	t					-
SIST EN 933-3, 933-4	t					-
SIST EN 933-5	t					-
SIST EN 1097-2	t					-
SIST EN 1097-8	t					-
SIST EN 1097-1	t					-
SIST EN 12697-11/A	t					-
SIST EN 1367-1	t					-
SIST EN 1367-5	t					-
SIST EN 1744-1	t					-

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za uporabljene kamnite materiale za proizvod

#### 3.5.3.2 Bitumensko vezivo

- zmečičišče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- RTFOT in PAV: sprememba mase
- RTFOT in PAV: znižanje penetracije
- RTFOT in PAV: porast zmečičišča

SIST EN 1427	t		Izvajalec del pridobi Izjavo o lastnostih		2500	-
SIST EN 1426	t				2500	-
SIST EN 12593	t				2500	-
DIN 52013	t				2500	-
SIST EN 12607-1/-3	t				2500	-
SIST EN 1426	t				2500	-
SIST EN 1427	t				2500	-

- elastična povratna deformacija
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C

Veljavna regulativa	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
(standard, TSC,...)	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število
SIST EN 13399	t				2500	-
SIST EN 13589 in 13704	t				2500	-
DIN 52013, SIST EN 13704	t				2500	-

### 3.5.3.3 Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes

- delež veziva
- zrnovitost
- največja gostota bituminizirane zmesi
- prostorska gostota bituminizirane zmesi
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi
- preskus izgube delcev
- občutljivost na vodo\*
- odtekanje veziva\*
- odpornost proti razpokam pri nizki temperaturi
- odpornost proti utrujanju
- določitev modula togosti
- določitev odpornosti proti trajnemu preoblikovanju

SIST EN 12697-1	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-2	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-5	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-6	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-8	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-17	t		izvajalec predloži poročilo		2500	-
SIST EN 12697-12	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-18	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 13697-46	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-24, annexD	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-26, annexB	t		XXXXX	XXXXX	8000	?
SIST EN 12697-25, metoda B	t		XXXXX	XXXXX	8000	?

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za ta proizvod

### 3.5.3.4 Vgrajena bituminizirana zmes

odvzem jeder iz vgrajene plasti:

- prostorska gostota asfaltne plasti
  - vsebnost votlin v asfaltne plasti
  - zgoščenost asfaltne plasti
  - debelina asfaltne plasti
  - zlepljenost plasti
  - odpornost proti trajnemu preoblikovanju
  - preskus horizontalne in vertikalne prepustnosti
- neporušna metoda:

- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo
- ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)

SIST EN 12697-6	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-8	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-9	t		500	-	2500	-
SIST EN 12697-36	t		500	-	2500	-
TSC 06.753	t		1000	-	2500	-
SIST EN 12697-22	t		izvajalec predloži poročilo		8000	-
SIST EN 12697-19	t				2500	-

ASTM D2950-91	m <sup>2</sup>		100		200	-
---------------	----------------	--	-----	--	-----	---

\*izjavo o lastnostih poda dobavitelj asfaltne zmesi za ta proizvod

### 3.5.3.5 Ekstrahirano bitumensko vezivo iz vgrajevane bituminizirane zmesi

- zmečkališče po PK
- penetracija
- pretrgališče po Fraassu
- duktilnost
- elastična povratna deformacija
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C

SIST EN 1427	t		2500	-	2500	-
SIST EN 1426	t		2500	-	2500	-
SIST EN 12593	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
DIN 52013	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
SIST EN 13399	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
SIST EN 13589 in 13704	t		XXXXX	XXXXX	2500	-
DIN 52013, SIST EN 13704	t		XXXXX	XXXXX	2500	-

## 11 KONČNA POROČILA Z OCENO IZVEDENIH DEL

Končna ocena kvalitete izvedenih del mora vsebovati oceno vseh izvedenih del na posameznem objektu, deviaciji ali trasi (nevezanih zmesi, asfaltov in hidroizolacij)

### 11.1 Trasa

- končno poročilo o kakovosti izvedenih del

	število			-	1	-
--	---------	--	--	---	---	---

### 11.2 Objekti

- končno poročilo o kakovosti izvedenih del

	število			-	1	-
--	---------	--	--	---	---	---

### 11.3 Deviacije

- končno poročilo o kakovosti izvedenih del

	število			-	1	-
--	---------	--	--	---	---	---

## 12 Koordinacije, sodelovanje s strokovno službo naročnika in inženirja, vrednotenje preiskav in končnih ocen notranje kontrole kvalitete, izvedba dodatnih preiskav (vrednoteno v točkah)

točke				-	1	-
-------	--	--	--	---	---	---

## OPOMBA:

Ta program preiskav je pripravljen na podlagi v času priprave programa razpoložljive projektne dokumentacije in poznavanju pogojev gradnje (geološko-geomehanski pogoji, vrsta uporabljenih materialov, vremenski pogoji in faznost izvajanja del) ter uporabljenih tehnologij. Zaradi sprememb v projektni dokumentaciji, spremenjenih pogojev gradnje in drugo, lahko v času izvajanja nastanejo dodatni delovni pogoji. Vse spremembe, ki jih izvedba dodatnih preiskav

## OPOMBA:

Veljavna regulativa	Obseg del		Notranja kontrola		Zunanja kontrola	
(standard, TSC,...)	enota mere	količina	na enoto	število	na enoto	število

Ta program preiskav je pripravljen na podlagi v času priprave programa razpoložljive projektne dokumentacije in poznavanju pogojev gradnje (geološko-geomehanski pogoji, vrsta uporabljenih materialov, vremenski pogoji in faznost izvajanja del) ter uporabljenih tehnologij. Zaradi sprememb v projektni dokumentaciji, spremenjenih pogojev gradnje in drugo, lahko v času izvajanja zunanje kontrole pride do sprememb v obsegu preiskav. Vse spremembe v količini preiskav je potrebno predhodno dogovoriti s strokovno službo inženirja.

Izvajalec zunanje kontrole kvalitete je dolžan po dogovoru z inženirjem zagotoviti pokritje vseh izvedenih del z zunanjo kontrolo kvalitete oziroma z oceno notranje kontrole kvalitete in pripraviti končno poročilo o kvaliteti izvedenih del.

## REKAPITULACIJA

**REKAPITULACIJA:**

2 SPODNJE NOSILNE PLASTI

3 BITUMINIZIRANE ZMESI (TSC 06.300/06.410, SIST 1038 in 1035)

11 KONČNA POROČILA Z OCENO IZVEDENIH DEL

12 Koordinacije, sodelovanje s strokovno službo naročnika in inženirja,

Skupaj (1 - 12)

22 % DDV:

**SKUPAJ**

## REKAPITULACIJA

## PREISKAVE ASFALTNIH ZMESI V ODVISNOSTI OD PROMETNIH OBREMENITEV - na osnovi 4. sklepa 84. seje KZA

Preiskave		Prometne obremenitve				
		Izredno težka	Zelo težka, težka	Srednja	Lahka, Zelo lahka	Hodniki za pešce, kolesarske steze ipd.
Zmesi kamnitih zrn		A1	A2	A3	A4	A5
- zrnavost	SIST EN 933-1	X	X	X		X
- delež finih delcev	SIST EN 933-1	X	X	X		X
- kakovost finih delcev	SIST EN 933-9	X	X	X		
- modul ploščatosti ali oblika grobih zrn	SIST EN 933-3, 933-4	X	X			
- delež drobljenih zrn v zmesi grobih zrn	SIST EN 933-5	X	X			
- odpornost grobih zrn proti drobljenju (LA)	SIST EN 1097-2	X	X			
- odpornost grobih zrn proti zaglajevanju	SIST EN 1097-8	X	X	X		
- odpornost proti obrabi M <sub>DE</sub>	SIST EN 1097-1	X	X	X		
- obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom	SIST EN 12697-11/A	X	X	X	X	X
- odpornost zrn proti zmrzovanju in odtajevanju	SIST EN 1367-1	X	X			
- odpornost zrn proti temperaturnemu šoku	SIST EN 1367-5	X	X			
- volumska stabilnost žlindre	SIST EN 1744-1	X	X	X	X	
Bitumensko vezivo						
- zmehčišče po PK	SIST EN 1427	X	X	X	X	X
- penetracija	SIST EN 1426	X	X	X	X	X
- pretrgaljšče po Fraassu	SIST EN 12593	X	X	X	X	X
- duktilnost	DIN 52013	X	X	X	X	
- RTFOT: sprememba mase	SIST EN 12607-1/-3	X	X	X	X	
- RTFOT: ohranjena vrednost penetracije	SIST EN 1426	X	X	X	X	
- RTFOT: porast zmehčišča	SIST EN 1427	X	X	X	X	
PmB vezivo dodatno:						
- elastična povratna deformacija	SIST EN 13398	X	X	X		
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C	SIST EN 13589 in 13703	X	X	X		
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C	DIN 52013, SIST EN 13703	X	X	X		
- PAV: sprememba mase	SIST EN 12607-1/-3	X	X			
- PAV: ohranjena vrednost penetracije	SIST EN 1426	X	X			
- PAV: porast zmehčišča	SIST EN 1427	X	X			
Vgrajevana-proizvedena bituminizirana zmes						
- delež veziva	SIST EN 12697-1	X	X	X	X	X
- zrnavost	SIST EN 12697-2	X	X	X	X	X
- največja gostota bituminizirane zmesi	SIST EN 12697-5	X	X	X	X	X
- prostorska gostota bituminizirane zmesi	SIST EN 12697-6	X	X	X	X	X
- vsebnost votlin v bituminizirani zmesi	SIST EN 12697-8	X	X	X	X	X
- občutljivost na vodo	SIST EN 12697-12	X	X	X		
- odtekanje veziva (SMA, PA)	SIST EN 12697-18	X	X	X		
- izguba delce (PA)	SIST EN 12697-17	X	X			
- vodopropustnost (PA)	SIST EN 12697-19	X	X			
- odpornost proti razpokam pri nizki temperaturi	SIST EN 13697-46	X	X			
- odpornost proti utrujanju	SIST EN 12697-24, annex D	X	X			
- določitev modula togosti	SIST EN 12697-26, annex B	X	X			
- določitev odpornosti proti trajnemu preoblikovanju	SIST EN 12697-25, metoda B	X	X			
Vgrajena bituminizirana zmes						
odvzem jeder iz vgrajene plasti:						
- prostorska gostota asfaltne plasti	SIST EN 12697-6	X	X	X	X	X
- vsebnost votlin v asfaltne plasti	SIST EN 12697-8	X	X	X	X	X
- zgoščenost asfaltne plasti	SIST EN 12697-9	X	X	X	X	X
- debelina asfaltne plasti	SIST EN 12697-36	X	X	X	X	X
- zlepljenost plasti	TSC 06.753	X	X	X	X	X
- odpornost proti trajnemu preoblikovanju	SIST EN 12697-22	X	X			
- meritve gostote asfaltne plasti z izotop. sondo ali druga neporušna metoda (TSC 06.713)	ASTM D2950-91	X	X	X		X
Ekstrahirano bitumensko vezivo iz vgrajevane bituminizirane zmesi						
- zmehčišče po PK	SIST EN 1427	X	X	X		X
- penetracija	SIST EN 1426	X	X	X		X
- pretrgaljšče po Fraassu	SIST EN 12593	X	X	X		
- duktilnost	DIN 52013	X	X	X		
Ekstrahirano PmB vezivo dodatno:						
- elastična povratna deformacija	SIST EN 13398	X	X			
- sila in energija pri raztezanju pri 10°C	SIST EN 13589 in 13703	X	X			
- sila in energija pri raztezanju pri 25°C	DIN 52013, SIST EN 13703	X	X	X		

**POSLOVNIK****strokovnih komisij, ustanovljenih v sistemu zagotavljanja in kontrole kakovosti pri izgradnji državnih prometnih infrastrukturnih objektov v Republiki Sloveniji****Splošne določbe****1. člen**

Ta poslovnik določa organizacijo in način dela strokovnih komisij, naslednic komisij, ki so bile ustanovljene na predlog DARS, Družbe za avtoceste v Republiki Sloveniji na 1. usklajevalnem sestanku izvajalcev kontrole kakovosti del in proizvodov na AC v letu 1995 in na predlog ....., v letu 2016, za njihovo preoblikovanje.

**2. člen**

Strokovne komisije pokrivajo izgradnjo naslednjih prometnih infrastrukturnih objektov:

- železnice
- avtoceste
- državne ceste
- letališka in pristaniška infrastruktura.

Komisije so bile ustanovljene za posamezna področja del in so praviloma stalne, po potrebi pa tudi začasne.

**3. člen**

Strokovne komisije, ki so bile ustanovljene v letu 1995 za spremljanje izgradnje avtocest svoje delo nadaljujejo, za izgradnjo drugih državnih cest, železnic in drugo prometno infrastrukturo pa se ustanovijo nove komisije.

**4. člen**

Komisije za posamezna področja so praviloma stalne, po potrebi pa tudi začasne:

Stalne komisije so:

- komisija za zemeljska dela
- komisija za asfalt in hidroizolacije
- komisija za beton in konstrukcije
- komisija za zgornji ustroj železnic
- komisija za vozno mrežo
- komisija za SVTK
- Komisija za...



Začasne komisije se ustanovijo za izvedbo posebnih nalog na predlog naročnika ali drugih udeležencev usklajevalnih sestankov in se po končani nalogi razpustijo.  
Geološko-geomehanski konzilij in geotehnični svet za predore sta obravnavana v posebnem poslovniku.

## 5. člen

Strokovne komisije so svetovalni organ naročnikov s področja izgradnje infrastrukturnih objektov in naročnikov v imenu države pri izgradnji infrastrukturnih projektov. V tem pogledu so naloge strokovnih komisij:

- izdelava predlogov priprave manjkajočih tehničnih dokumentov (tehnične specifikacije, standardi, smernice, priporočila, navodila, delovni dokumenti, napotila, komentarji, opomniki, tehnični pogoji za dobavo, katalogi ...)
- priprava osnutkov tehničnih dokumentov oziroma projektnih nalog za oddajo del izdelave tehničnih smernic (TC)
- presoja kakovosti materiala ali postopka v primeru, ko so ugotovljena posamezna odstopanja
- koordinacija razvojno-raziskovalne dejavnosti po dogovoru z naročnikom
- pretok informacij med akterji pri izgradnji infrastrukturnih objektov

Tako sklepi komisije kot tudi pripravljeni predlogi in drugi dokumenti iz prve alineje tega člena so veljavni takrat, ko jih potrdi Naročnik.

## Vodenje komisij

## 6. člen

Koordinacijo delovanja strokovnih komisij zagotavlja Inženir DRI, ki pripravi tudi usmeritve za letne programe dela komisij in za vsako leto posebej tudi poročilo o problematiki na posameznih področjih. Inženir praviloma zagotavlja tudi tehničnega sekretarja komisije.

## 7. člen

Strokovno komisijo vodi predsednik komisije, ki ga na to mesto imenuje naročnik, za katerega je komisija ustanovljena.

## 8. člen

Strokovna komisija šteje najmanj sedem in največ devet članov, ki so predlagani na usklajevalnih sestankih in potrjeni s strani naročnika. V vsaki komisiji so praviloma po en predstavnik Inženirja, Inštituta, Projektanta in dveh različnih izvajalcev del (priloga – terminologija izrazov).

## 9. Člen

## 10.

V strokovno komisijo se lahko imenuje strokovnjake, ki imajo ustrezne izkušnje in reference za posamezno področje, za katero je bila komisija ustanovljena. Stroške dela v komisiji krije naročnik, ki ustanovi komisijo.

## **Sestanki strokovne komisije**

### **11. člen**

Sestanek strokovne komisije sklicuje predsednik ali v njegovem imenu sekretar strokovne komisije s pisnim in/ali elektronskim vabilom. V izrednih primerih lahko sestanek skliče tudi dva člana strokovne komisije. V vabilu mora biti naveden predlog dnevnega reda in po potrebi pisno gradivo k posameznim točkam dnevnega reda.

### **12. člen**

Na sestanek komisije se poleg članov po potrebi vabi tudi druge strokovnjake, če je to v interesu delovanja strokovne komisije. Vabila se pošilja tudi pooblaščenem naročnikov, Inženirja in Instituta, ki se po lastni oceni lahko udeležijo sestanka komisije.

### **13. člen**

Vabilo na sestanek s prilogami je potrebno članom in ostalim vabljenim poslati vsaj tri dni pred sestankom. V izrednih primerih se lahko skliče sestanek tudi v krajšem času.

## **Potek sestanka**

### **14. člen**

Ko vodja priče sestanek najprej ugotovi prisotnost članov komisije in ali je komisija sklepčna. Komisija je sklepčna, če je na sestanku prisotnih vsaj 2/3 članov komisije.

### **15. člen**

Preden komisija preide k določitvi dnevnega reda, odloča o sprejemu zapisnika prejšnje seje. Člani komisije lahko sprejmejo zapisnik tudi z dopolnitvami, pripombami ali spremembami.

### **16. člen**

Komisija na začetku sestanka določi dnevni red. Predlagani dnevni red se lahko dopolni, posamezne točke pa se lahko tudi umaknejo z dnevnega reda, če komisija tako odloči.

### **17. člen**

Ko je dnevni red določen in sprejet, se točke dnevnega reda obravnavajo po vrstnem redu. Vrstni red se lahko med sestankom tudi spremeni.

### **18. člen**

Razprave na sestanku se morajo nanašati na obravnavano točko dnevnega reda, razen pri točki razno, kjer lahko vsi prisotni dajejo predloge, pobude in vprašanja ne glede na obravnavane teme.

#### 19. člen

Strokovna komisija odloča praviloma s konsenzom. V primeru različnih mnenj se lahko odloča z javnim glasovanjem. Glasovanje vodi vodja komisije.

#### 20. člen

Sklep je sprejet, če zanj glasuje najmanj 2/3 prisotnih članov strokovne komisije.

### **Zapisnik sestanka**

#### 21. člen

O delu na sestanku se piše zapisnik, ki mora biti posredovan na ustrezne naslove najpozneje v 10. dneh od sestanka komisije. Zapisnik obsega podatke o udeležbi na sestanku, imena razpravljalcev o posameznih sklopih in sprejete sklepe. Na zahtevo člana strokovne komisije se njegova razprava zapiše.

Zapisniku se ob arhiviranju pri Inženirju priložijo vsa obravnavana gradiva. Sprejet zapisnik podpišejo zapisnikar, vodja strokovne komisije in Inženir.

#### 22. člen

Zapisnik se razpošlje vsem članom strokovne komisije in predhodno določenim pooblaščencom naročnikov, Inženirja in Inštituta. Zapisnike sestankov strokovnih komisij Institucija priloži tudi vabilu ali zapisniku o mesečnem usklajevalnem sestanku.

### **Predhodne in končne odločbe**

#### 23. člen

Ta poslovnik stopi v veljavo, ko ga sprejme Naročnik.

#### 24. člen

Ta poslovnik se lahko dopolni ali spremeni na isti način, kot je bil sprejet. Spremembe in dopolnitve veljajo od dneva, ko so sprejete.

Ljubljana, \_\_\_\_\_

Naročnik